

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

**MAESTRÍA EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS
Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Modelo de Gestión del Conocimiento para un
departamento de desarrollo de sistemas en Buenos
Aires

AUTOR: PABLO AVELLANEDA

DIRECTOR: DR. CLAUDIO FREIJEDO

NOVIEMBRE DEL 2022



Contenido

1	Resumen.....	3
2	Introducción	5
2.1	Planteamiento del tema.....	7
2.2	Objetivos	9
2.2.1	Objetivo principal	9
2.2.2	Objetivos específicos.....	9
2.3	Estructura del trabajo de maestría	10
2.4	Metodología y técnicas utilizadas	12
2.5	Trabajo de campo - encuesta.....	12
3	Marco teórico.....	14
3.1	Gestión de proyectos de desarrollo de software.....	14
3.1.1	Software Factory	15
3.1.2	Metodologías ágiles	18
3.1.3	Metodología tradicional.....	22
3.2	Gestión del conocimiento en las Organizaciones	24
3.2.1	Modelos de Gestión de Conocimiento.....	29
3.2.2	Modelo de madurez	36
3.2.3	Modelo general de madurez de la Gestión del conocimiento.....	37
3.3	Minería de texto.....	39
4	Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento.....	41
4.1	Fases.....	43
4.1.1	Identificar	47
4.1.2	Buscar	50
4.1.3	Usar	56
4.1.4	Codificar	60
4.1.5	Comunicar	63
4.2	Base de conocimiento múltiple.....	66
5	Conclusiones.....	75
6	Referencias bibliográficas	77
7	Anexo Trabajo de campo	81
7.1	Matriz de datos	81



7.2	Formulario.....	83
7.3	Resultados del trabajo de campo.....	86
7.4	Análisis de la encuesta.....	88
7.5	Conclusión sobre de la encuesta.....	93

Índice de figuras

Cuatro P de Pressman - dibujo propio.....	14
Participación de las distintas actividades en el total de ventas – promedio 2017-2018.....	16
Distribución por regiones de empresas de servicios informáticos para el año 2017 Gráfico de Elaboración propia utilizando estadísticas del OEDE, Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial.....	17
Entorno Agile.....	19
Elementos de Scrum - Extraído de MariaMorales.net.....	21
Cascada tradicional.....	23
Dirección de Proyectos PMBOK.....	24
Pirámide DIKW.....	25
Segmentación de estrategias - Bhushan.....	29
Impacto en la salida de desarrolladores - Bhushan.....	29
Modelo de Wiig de 1993. Fuente Knowledge Management Foundations. Thinking about Thinking -pág. 53.....	30
The Knowledge-Creating Company, How Japanese companies create the dynamics of innovation. pág. 73.....	31
A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. Sveiby 2001.....	32
The New Knowledge Management-McElroy 2002.....	35
European Guide to good Practice in Knowledge Management, parte 1, pág. 7.....	36
Modelo CMMI.....	37
Modelo G-KMMM.....	38
Relaciones entre páginas relacionadas (Witten, 2011) pág. 391.....	40
Procesos propuestos.....	42
Matriz relación Roles y actividades.....	45
Matriz de evaluación y acción: Identificar.....	49
Matriz de evaluación y acción: Buscar.....	55
Matriz de evaluación y acción: Usar.....	59
Matriz de evaluación y acción: Compartir.....	65
Base de datos múltiple.....	67
Ficha Individual Mapa de expertos.....	72
Matriz Expertos y conocimientos.....	73
Cantidad de personas por Empresa entrevistada.....	88
Cantidad de líneas de código por empresa.....	89
Rotación de recursos.....	89
Nivel de conocimiento de la GC.....	90
Diagnóstico de la GC sobre 4 ejes.....	91
Dimensiones y ejes de interés.....	92



1 Resumen

Tanto el conocimiento como su gestión constituyen recursos estratégicos y otorga ventajas competitivas en cualquier tipo de Organización. Existen y se han implementado diversos modelos y metodologías para la Gestión del Conocimiento y deben observarse dentro del entorno del desarrollo de software actual en Argentina.

Además, la cantidad de empresas y empleo en la industria de las TIC en Argentina desde el 2007¹ ha sido de constante crecimiento y en particular el desarrollo del software. Por otro lado, es una actividad que no fue detenida por la pandemia del Covid-19 y fue fuertemente transformada por el escenario económico en la devaluación del peso argentino frente al dólar en el periodo 2019-2021.

Este marco de realidad presiona a las Organizaciones para mitigar la pérdida de lo que conocen y saben por la fuerte rotación de colaboradores como a la vez que compiten en un mercado muy cambiante. El esfuerzo no solo de buscar un reemplazo, sino de prepararlo, brindarle y esperar que adquiera los saberes del área y de los productos que le son propios es grande. La pérdida constante y un ciclo de preparación largo va mermando la competitividad y la capacidad del área. Una de las formas estratégicas para minimizar el impacto es a través de una efectiva gestión del conocimiento.

En este trabajo se desarrolló una exploración y análisis bibliográfico (Capítulo 3- Marco Teórico) sobre la gestión del conocimiento desde autores clásicos (Polanyi, Michael. (1966)) hasta trabajos más recientes (Bhushan, V., & Attili, V. S. P. (2021)) como también diferentes marcos de gestión de desarrollo de software para luego constatarla contra un trabajo de campo sobre cómo piensan y trabajan actualmente las organizaciones sus procesos de GC². Las empresas encuestadas se tomaron sobre un universo de empresas a la que el autor tiene acceso, seleccionando cinco con base en el tamaño del área de desarrollo y con

¹ Crecimiento de más del 40% en cantidad de empresas activas relacionadas con la informática 2007 al 2019 y un incremento superior al 13% entre 2020 al 2021 empleo registrado en igual rubro. Fuente Serie de datos del INDEC.

²GC: Gestión del Conocimiento.



una antigüedad de más de 5 años en el mercado. Todas las empresas son de origen argentino, con sedes en Buenos Aires (Capítulo 7 – Anexo Trabajo de campo).

En el transcurso de esta comparación de los aspectos teóricos y empírico se observa que existe la noción general de la necesidad de preservar lo que las organizaciones dicen que saben a través de procedimientos y herramientas tecnológicas, a la vez que se aprecia que están poco articuladas entre sí volviéndose poco efectivas a la hora de retener el conocimiento. Por lo tanto, falta un modelo de gestión que colabore con la forma en que los departamentos de desarrollo de software puedan preservar lo que conocen.

El modelo de gestión propuesto (Capítulo 4 Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento) se apoya en la esencia de la transferencia de lo tácito a lo explícito del modelo SECI (Socialización – Externalización-combinación -Internalización), alimentado con aportes y visiones de nuevos autores. Todo el proceso se integra mediante tecnología a la vez que observa los marcos de trabajo de desarrollo de software y la captura temprana del valor del conocimiento.

Esta propuesta consta de una serie de fases con sus prácticas y recomendaciones para extraer valor del conocimiento a través del uso de este mucho antes de su formalización. Este conocimiento en acción se valida y si demuestra ser útil se lo vuelca en una base de conocimientos múltiples.

Por último, este documento presentado como Trabajo Final de Maestría brinda conocimientos a través de un estudio teórico de los principales conceptos que rodean la gestión del conocimiento y la ejecución de proyectos de desarrollo de software, lo confronta con un estudio de campo sobre el uso de la GC en las organizaciones y propone un marco metodológico a través de aspectos claves relacionados con las personas, procesos y tecnologías para la Gestión del Conocimiento en departamentos de desarrollo de software.

Palabras claves: Gestión del conocimiento, desarrollo de software, estrategia, minería de texto.



2 Introducción

El incremento en el uso de las TIC ha impulsado al uso y la creación de todo tipo de software. En esta línea la profesionalización, el contexto económico y el aumento de la oferta educativa -tanto académica como cursos de mediana duración- favorecieron la creación de centros de desarrollo de software. Además, leyes como el Régimen de promoción de la Economía del Conocimiento.³ propician modelos de negocios basados en las TIC.

En un área o departamento de desarrollo de Sistemas se realizan en simultáneo diversos desarrollos de software, algunos son mejoras a software ya existentes, otros son productos totalmente nuevos, además de servicios de consultoría a clientes que necesitan definir sus necesidades para el análisis de alternativas de soluciones informáticas.

Por otro lado, el desarrollo de software es una de las actividades en las tecnologías de la información que puede ser realizada bajo la modalidad a distancia por las características de sus herramientas. Sin embargo, esta práctica está íntimamente relacionadas con el devenir de las organizaciones, con la propia cultura de las personas que la integran y con los cambios e incertidumbres en este mundo cada vez más BANI⁴.

Los métodos de gestión del conocimiento son desafiados y cuestionados tanto por las consecuencias en el rubro por el aislamiento global sanitario, en particular en Argentina, como por la alta rotación del personal y la fuga de talento al mercado extranjero.

El autor considera que el valor del conocimiento dentro de un área de desarrollo de software va más allá de la producción de los entregables como producto, sino también la generación y gestión del conocimiento como un diferenciador al momento de afrontar la rápida rotación de personal y la competencia frente a los tiempos de entrega, costos, alcances y calidad de los compromisos pactados con los clientes. Además, considera que la problemática descrita es frecuente y relevante en todas las organizaciones estudiadas, tanto en el momento de la salida de un talento donde se pierde una importante cantidad de saberes

³ Régimen de promoción de la Economía del Conocimiento.27.506

⁴ BANI: Acrónimo de Brittle (Frágil), Anxious (Ansioso o temeroso), Non-Linear (No lineal), Incomprehensible (Incomprensible). BANI representa la nueva era luego del mundo VICA.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



implícitos como en la incorporación de una nueva persona a la que debe pasar por un ciclo amplio y a veces prolongado antes que pueda producir resultados, a la vez que debe operar en un mercado muy exigente. Tanto la pérdida de conocimientos como la internalización implica un costo enorme en tiempo como en pérdida de oportunidades.

Este trabajo describe algunos modelos de Gestión del Conocimiento enfocados en la producción de software a la vez que son contrastados con las prácticas empresariales que se encuentran en Argentina, en particular en Buenos Aires.

Por último, tomando como base el estudio de los modelos en uso, se propondrá un marco metodológico con prácticas, procesos y recomendaciones para la Gestión del Conocimiento en organizaciones enfocadas en el desarrollo de software en Buenos Aires.



2.1 Planteamiento del tema

El crecimiento en la cantidad de empresas del sector de Software y Servicios Informáticos (CESSI. (2019, abril)) muestra una tendencia en la creación de nuevas empresas del rubro desde hace al menos 10 años. Este crecimiento impulsado, entre otras razones, por la devaluación del peso y las políticas gubernamentales de incentivo al sector, incrementó la exportación de servicios informáticos en especial donde se requieren desarrolladores de software calificados a la vez que se incrementó la cantidad de personas registradas oficialmente en este rubro.

Por otro lado, se espera que continúe la demanda de distintos perfiles profesionales relacionados con las tecnologías de información. Esta sobre demanda de profesionales de tecnología empuja la generación de más ofertas educativas, sobre todo en el área de programación, tanto en el ámbito público como en el privado, con cursos intensivos para formar rápidamente a profesionales de tecnología que luego tienen la posibilidad de ser contratados por las empresas auspiciantes⁵.

Este continuo crecimiento en la demanda y en la creación de nuevas organizaciones, formales e informales, tentadas por las utilidades que genera la industria de software que pujan por atraer y conseguir trabajadores, ha empujado a incrementar los salarios del sector por encima de la inflación para mitigar la fuga y retener talento. Esta táctica resulta incluso insuficiente para muchas empresas que no pueden competir con ofertas de salarios vinculados al dólar.

Entonces, este juego de fuerzas múltiples genera una alta rotación de los profesionales relacionados con los servicios informáticos⁶ que buscan mejores condiciones en otras empresas dentro de un rubro de pleno empleo, donde en cada cambio se diluyen los conocimientos de las organizaciones.

⁵Bootcamps: cursos intensivos que varían la duración entre 1 día a 8 meses orientado a necesidades concretas del mercado laboral.

⁶ En algunos casos superando el 30% del plantel (*Argenconomics—Estudios Económicos sobre la industria del Conocimiento- informe 2020-2021*. (2021, diciembre)).



Todos estos factores impulsan a plantear la siguiente pregunta:

- ¿Qué características debería tener una propuesta de marco de gestión del conocimiento para una Organización dedicada al desarrollo de software en Argentina, en particular en Buenos Aires?

De ella se desprenden las siguientes preguntas derivadas:

- ¿Cuáles son las diferentes metodologías de gestión usadas en el desarrollo de software?
- ¿Cuáles son las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento?
- ¿Qué modelos de gestión del conocimiento se están utilizando en áreas de desarrollo de software en Buenos Aires?
- ¿Qué nuevas tecnologías pueden usarse para potenciar la gestión del conocimiento?



2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo principal

Con el presente trabajo se busca determinar un marco metodológico con prácticas, procesos y recomendaciones para la Gestión del Conocimiento en organizaciones enfocadas en el desarrollo de software en Buenos Aires.

2.2.2 Objetivos específicos

A partir del enunciado del objetivo principal, a modo de soporte y guía se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Indagar las alternativas propuestas por diferentes metodologías de gestión del desarrollo de software.
- Explorar las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento.
- Precisar qué marcos de trabajo de Gestión del Conocimiento se utilizan.
- Identificar y describir la minería de texto como herramienta para la gestión del conocimiento.

Y por último exponer las conclusiones sobre el tema y posibles futuros aportes.



2.3 Estructura del trabajo de maestría

Con el fin de facilitar la lectura y la búsqueda de los temas tratados el trabajo está estructurado en relación con las preguntas planteadas

La pregunta principal ¿Qué características debería tener una propuesta de marco de gestión del conocimiento para una Organización dedicada al desarrollo de software en Argentina, en particular en Buenos Aires?, que tiene como objetivos proponer por parte del autor un marco metodológico con prácticas, procesos y recomendaciones para la Gestión del Conocimiento en organizaciones enfocadas en el desarrollo de software en Buenos Aires, está desarrollada en el Capítulo 4 Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento.

Por otro lado, las preguntas derivadas se trabajan según el siguiente cuadro

Preguntas	Objetivos	Donde se desarrolla
¿Cuáles son las diferentes metodologías de gestión usadas en el desarrollo de software?	Indagar las alternativas propuestas por diferentes metodologías de gestión del desarrollo de software.	Capítulo 3- Marco Teórico
¿Cuáles son las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento?	Explorar las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento	Capítulo 3- Marco Teórico
¿Qué modelos de gestión del conocimiento se están utilizando en áreas de desarrollo de software en Buenos Aires?	Precisar qué marcos de trabajo de Gestión del Conocimiento se utilizan.	Capítulo 7 – Anexo Trabajo de campo
¿Qué nuevas tecnologías pueden usarse para potenciar la gestión del conocimiento?	Identificar y describir la minería de texto como herramienta para la gestión del conocimiento	Capítulo 3.6 – Minería de texto

En este segundo capítulo introductorio de este trabajo final de maestría se presenta el planteo del tema (2.1) como también los objetivos (2.2) y la metodología utilizada (2.4).



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



En el tercer capítulo Marco teórico se exploran, definen y explican conceptos relacionados con la gestión del desarrollo de software (3.1), gestión del conocimiento (3.2) y minería de texto (3.3).

En el cuarto capítulo Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento se relaciona la exploración del capítulo (3) Marco teórico para luego proponer y desarrollar un Modelo de Gestión del Conocimiento para un departamento de desarrollo de sistemas en Buenos Aires

En el quinto capítulo Conclusiones se detallan las conclusiones del presente trabajo con posibles futuras de propuestas de investigación.

Para finalizar, en el capítulo séptimo Anexo Trabajo de campo se presentan los formularios y las matrices de datos utilizadas para un relevamiento en el campo.



2.4 Metodología y técnicas utilizadas

Este Trabajo Final de Maestría es conducido como un trabajo del tipo proyecto y aborda el tema de estudio desde la perspectiva de una investigación para luego presentar un marco metodológico.

Como primera tarea se investigó y se obtuvo información y los conocimientos que permiten identificar los actuales modelos de gestión del conocimiento en general a través del material bibliográfico. Por otro lado, se observaron los reportes de diferentes asociaciones del sector de software y de economía del conocimiento. Además, para resolver los objetivos planteados se obtuvo datos mediante cuestionarios que se completaron en forma oral a responsables de diferentes Organizaciones en la industria del software en Buenos Aires, junto con entrevistas y conversaciones, usando elementos cuantitativos y cualitativos en un modelo exploratorio y descriptivo de la investigación. En cuanto fue posible se obtuvieron indicadores por parte de las organizaciones en términos de su estructura, la cantidad de empleados y volumetría de sus desarrollos.

Luego se continúa en forma explicativa sobre las observaciones del material bibliográfico y el estudio de diferentes organizaciones, para finalmente aportar un marco metodológico objeto de este documento sobre Gestión del Conocimiento para un departamento de desarrollo de sistemas.

2.5 Trabajo de campo - encuesta

Se realizó una encuesta dentro para recopilar información y diagnóstico del estado de la gestión del conocimiento, usando un enfoque cuantitativo para algunas preguntas, mientras que para otras se buscó el nivel de apreciación del entrevistado.

Los entrevistados fueron personas con capacidad de decisión gerencial y relacionadas con el área de desarrollo de software de cada empresa.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



La encuesta estuvo compuesta de dos secciones, la primera sobre el tamaño del área en cuanto a cantidad de colaboradores, cantidad de líneas de código y tipos de gestión de proyectos, mientras que la segunda sección estuvo dirigida específicamente a la gestión del conocimiento sobre cuatro dimensiones, la generación del conocimiento, su almacenamiento, la capacidad de transferirlo y el uso de este.

La muestra se seleccionó sobre un universo de empresas a la que el autor tiene acceso, seleccionando cinco con base en el tamaño aparente del área de desarrollo y con una antigüedad de más de 5 años en el mercado. Todas las empresas son de origen argentino, con sedes en Buenos Aires.



3 Marco teórico

3.1 Gestión de proyectos de desarrollo de software

Existen para la gestión de proyectos de desarrollo de software diferentes teorías y metodologías donde todas ellas presentan algún modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con la intención de aumentar las probabilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual se creó.

Para que la definición de una metodología busque ser eficaz para la gestión de Proyectos de Software se debe sostener sobre elementos básicos como (Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021)) señala en sus cuatro P: Personal, Producto, Proceso y Proyecto.



Ilustración 1 Cuatro P de Pressman - dibujo propio

Personas: Refiere a tener personas capacitadas, preparadas y motivadas, que se tenga



además una estructura organizativa y un sistema de comunicación que permita mantener informado al equipo a lo largo del proyecto.

Producto: Refiere al conjunto de artefactos que se crean durante la vida del proyecto, como código, ejecutables, documentación y entre otros.

Proceso: Está constituido por las actividades necesarias para lograr el objetivo, se pueden clasificar en actividades de gestión y actividades de ingeniería.

Proyecto: Es el elemento organizacional a través del que se gestiona el desarrollo del software.

A través de los años una gran variedad de estas metodologías y marcos de trabajo han surgido y evolucionado, cada uno con sus propias fortalezas y debilidades. Cada una de ellas no tiene que ser necesariamente adecuada para usarla en todos los proyectos y debe tenerse en cuenta consideraciones técnicas, organizacionales, de proyecto y de equipo. En general cubren una filosofía de desarrollo de software, con el enfoque o enfoques del proceso de desarrollo de software y múltiples herramientas, modelos y métodos para ayudar en el proceso de desarrollo de software.

3.1.1 Software Factory

Es una modalidad de Empresa que utilizan equipos de trabajo multidisciplinarios formados por profesionales, con roles y claras responsabilidades, que ejecutan procesos bien definidos para desarrollar distintos softwares solicitados por los clientes. Una diferencia importante con respecto a otras modalidades de Organización de Empresas de software es que los programas, licencias y entregables pertenecen al cliente.

Esta modalidad de trabajo resalta los desafíos que de por sí tiene la gestión del conocimiento dentro de la industria del software (I. Rus, M. L. (2001)) tales como que cada proyecto es distinto al anterior, tienen nuevos procesos, reglas de negocio, el argot de cliente es otro, como también que la tecnología utilizada cambia constantemente y la relevancia de incorporar conocimiento externo a la Organización a través de una capacitación continua y la búsqueda de novedades. Además, en la industria del software es común tener una alta



rotación de personal a la que no están exentas este tipo de empresa.

En cuanto al volumen del negocio que manejan, este tipo de Organizaciones, junto con otras del mismo rubro, generan el 45% de las ventas del sector de Software y servicios informáticos de la Argentina en el periodo 2017-2018, mientras generaron ingresos en el 2018 por \$ 41.559.000 (CESSI. (2019, abril))

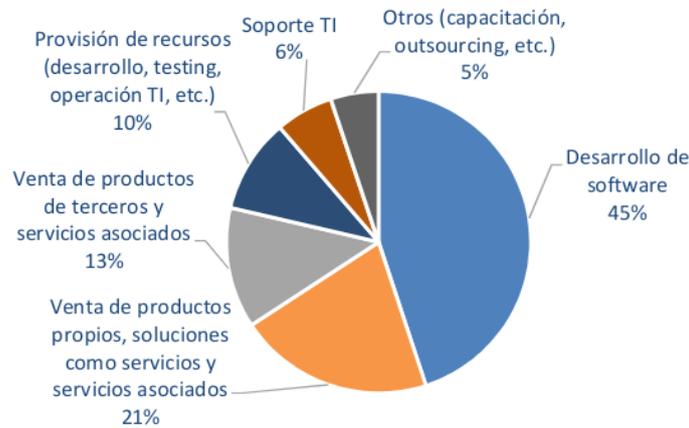


Figura 2: Participación de las distintas actividades en el total de ventas – promedio 2017-2018.
Recuperado del Informe Opssi, Cessi Argentina abril 2019
<http://www.cessi.org.ar/opssi-reportes-949/index.html>

Por otro lado, las empresas relacionadas con la industria informática tienen una elevada concentración regional, participando la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el 57% del total de las firmas (Rep. Argentina. (2019)).

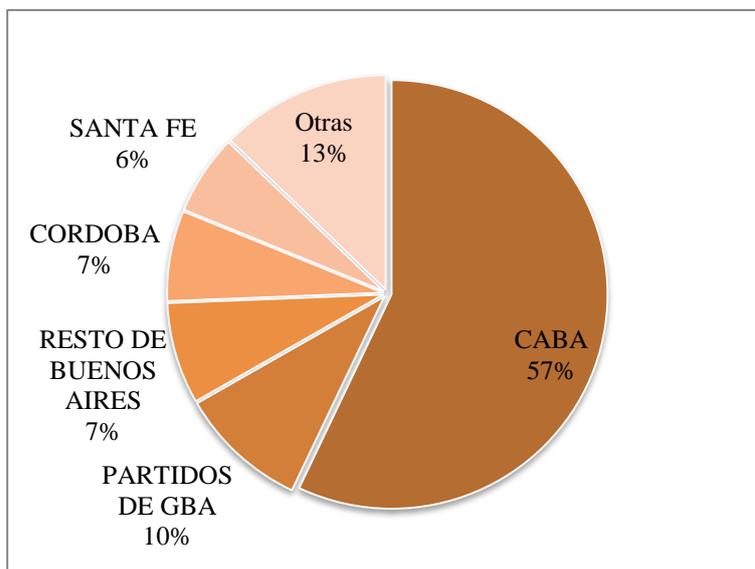


Ilustración 3: Distribución por regiones de empresas de servicios informáticos para el año 2017 Gráfico de Elaboración propia utilizando estadísticas del OEDE, Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial



3.1.2 Metodologías ágiles

Dentro de este concepto hay que resaltar que ser Ágil no es una metodología, sino un enfoque que abarca distintas metodologías que se puede utilizar (PMI. (2017)) y que es utilizado en gran variedad de industrias.

Una de las primeras metodologías ágiles fue Lean. Lean tiene una serie de principios y buenas prácticas que extendidas al mundo del desarrollo y a las tecnologías del conocimiento buscan que la entrega de software tenga menos desperdicios tanto en el tiempo de su construcción como en su uso, además de incorporar el concepto de mejorar los procesos en forma continua.

Existen distintas variantes de este tipo de metodologías como ser XP (Extreme Programming o programación extrema), Scrum, Crystal Clear, DSDM (Dynamic Systems Development Method o Método de desarrollo de sistemas dinámicos), FDD (Feature Driven Development o Desarrollo dirigido por funciones), ASD (Adaptive Software Development o Desarrollo de software adaptativo) y Kanban entre otros.

Esta variedad dio lugar a un manifiesto para el desarrollo ágil de software que es de suma importancia dentro del movimiento de las metodologías ágiles. El mismo representa una iniciativa conjunta entre los principales responsables de los procesos ágiles para lograr unificar algunos principios compartidos por todos para crear un framework⁷ de trabajo que contribuya al mejoramiento del movimiento.

De tal forma, estos principios esenciales sirven como guía para cualquier metodología que quiera identificarse como ágil y se resume en el prólogo del Manifiesto (varios. (2001)):

1. Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas: Da como resultado equipos empoderados. Las personas son el principal factor de éxito en el desarrollo de un proyecto. La agilidad propone crear el equipo que luego pueda construir su propio entorno

⁷ Framework: Marco de trabajo. Una guía de procesos, procedimientos y consejos a seguir.



y los procesos necesarios.

2. Software que funciona (resultados) sobre documentación comprensible: Orientado al resultado. Los documentos deben ser simples y cortos para enfocarse en lo esencial. Resulta clave la creación de resultados intermedios que muestren un progreso respecto de clientes y usuarios.

3. Colaboración con el cliente sobre negociación de contratos: Orientado al cliente. Se busca una iteración continua entre el cliente y el equipo de desarrollo. El trabajo conjunto dicta la marcha del proyecto y asegura su éxito.

4. Respuesta ante el cambio sobre seguimiento de un plan: Adaptabilidad en un contexto incierto. En contraposición con la rigidez del método en cascada, se propone una planificación flexible y abierta. Se relaciona con la habilidad de responder a los cambios que surjan a lo largo del proyecto, ya sea respecto de los requisitos, la tecnología o el equipo.

Estos principios refuerzan la idea y la intención de sumar y hacer participar activamente en proceso de construcción no solo a los equipos técnicos, sino también a otras áreas tanto de la propia Organización como al cliente desde el primero momento.

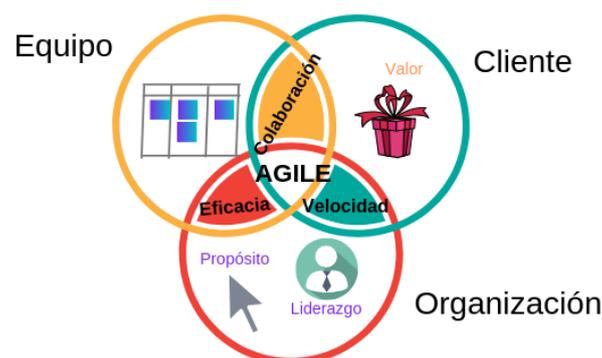


Ilustración 4. Entorno Agile

Si bien los métodos ágiles favorecen las interacciones entre los individuos sobre la documentación, de ninguna manera las proscriben. La documentación en sus múltiples formas colabora con la transferencia del conocimiento no solo entre los participantes del



proyecto, sino que además ayudan a futuros integrantes a obtener el conocimiento explícito que se detalló en algún momento. Trabajos recientes (Mahe, N., Adams, B., Marsan, J., Templier, M., & Bissonnette, S. (2020)) sostienen la importancia de registrar no solo las palabras sino el comportamiento no verbal de los participantes y la necesidad de archivar e indexar la información generada incluso en pizarrones, imágenes, papeles y dibujos a mano alzada para respaldar futuras búsquedas y seguimientos.

Además de los valores, el manifiesto ágil declara 12 principios:

1. Satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software con valor. Si bien los valores y los principios señalan al software como protagonista central, el propósito de este trabajo es adoptar el software como un resultado general a fin de aplicar la filosofía ágil a todo tipo de proyecto.

2. Aceptar que los requisitos cambian, incluso en las etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionarle ventajas competitivas al cliente. Resulta necesaria la participación de los clientes y de los usuarios: ambos deben estar presentes en todo momento para una retroalimentación continua.

3. Se entrega software funcional de manera frecuente, en un período de entre dos semanas y dos meses. Entregar resultados parciales o finales en un período de tiempo corto permite analizar la satisfacción del cliente de forma más eficiente que en las metodologías tradicionales.

4. Los expertos del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a diario durante la ejecución del proyecto.

5. Los proyectos se construyen alrededor de personas motivadas. Hay que brindarles el entorno y el apoyo necesarios, y confiarles la ejecución del trabajo.

6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información es la conversación cara a cara.

7. El software que funciona es la principal medida de progreso. Los procesos ágiles

promueven el desarrollo sostenible. Todos los involucrados en el proyecto deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.

9. La atención continua a la excelencia y al buen diseño mejora la agilidad.

10. La simplicidad es fundamental.

11. Las mejores arquitecturas, diseños y requisitos emergen de equipos autoorganizados.

12. Durante intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para ajustar y perfeccionar su comportamiento.

Para implementar el concepto de gestión de proyectos ágiles se han definido diferentes marcos de trabajo que intentan implementarlo. En Argentina el más conocido actualmente es Scrum

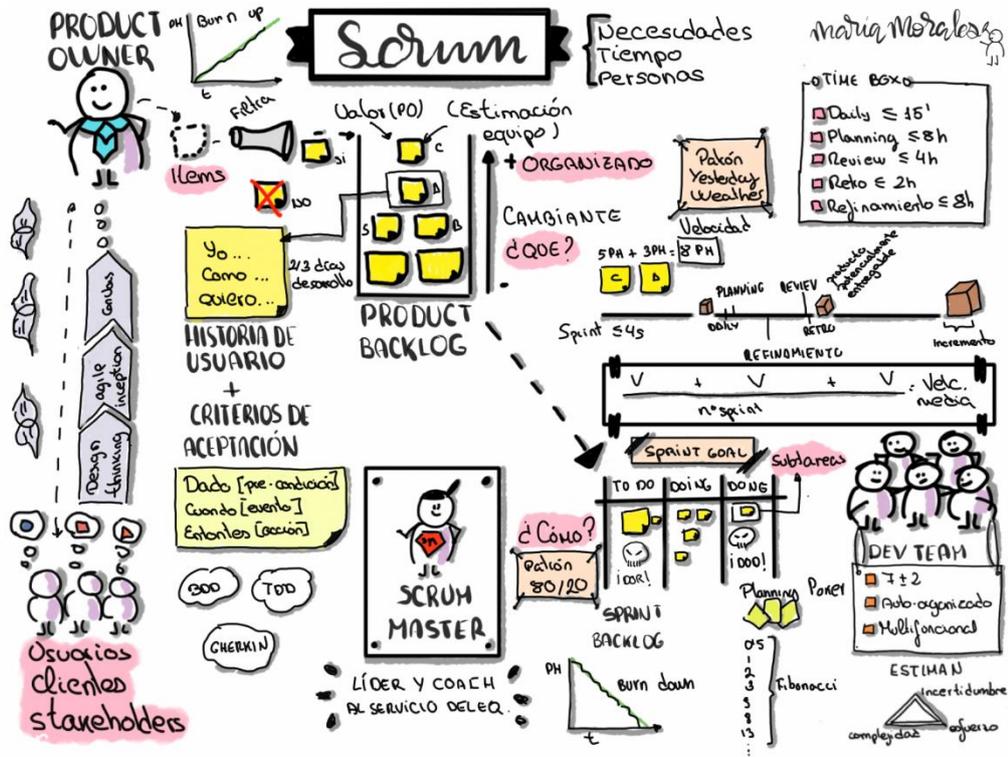


Ilustración 5. Elementos de Scrum - Extraído de MariaMorales.net

Scrum propone los siguientes valores:



1- Foco: Los equipos se focalizan en un conjunto acotado de características. Al finalizar cada Sprint, se busca entregar un producto de alta calidad, a la vez que se reduce el time-to-market⁸.

2- Coraje: Los equipos tienen coraje para asumir compromisos que les permitan crecer como profesionales y como equipo.

3- Apertura: Se privilegia la transparencia y la discusión abierta de los problemas. La sinceridad se valora; y la información está disponible para todos todo el tiempo.

4- Compromiso: Los equipos tienen mayor control sobre sus actividades. El logro del éxito depende del compromiso profesional.

5- Respeto: Los miembros del equipo se respetan mutuamente por ser personas capaces e independientes.

3.1.3 Metodología tradicional

Las metodologías de proyectos en cascada o tradicionales son usadas ampliamente en sectores de la construcción o en el ámbito industrial que promueve el control exhaustivo de los procesos y de las tareas.

A través de estas fases, se presenta la secuencialidad y la necesidad de cerrar completamente una etapa antes de avanzar hacia la otra. Una vez terminada una actividad, por ejemplo, la de diseño, se requiere firmar un consentimiento para aprobar el cierre de dicha tarea y comenzar la siguiente, y así sucesivamente.

El modelo en cascada es una metodología de trabajo controlada y estricta, donde se suele atribuir mayor importancia a las etapas iniciales y a la planificación del proyecto. Otro punto sumamente importante es que la participación del cliente durante las distintas fases es muy baja, casi ni existe presentación de resultados a lo largo del tiempo. Esto genera desafíos

⁸ Time To Market (TTM): Proceso que intenta optimizar el tiempo de lanzamiento al mercado de un nuevo producto o una mejora, con el objetivo de adelantarse a la competencia.



a la hora de alcanzar una mejora continua o de corregir los problemas que puedan surgir.

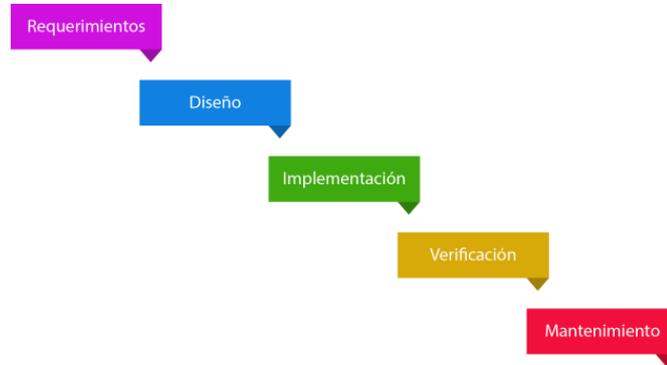


Ilustración 6 Cascada tradicional

La más conocida, actual y establecida de estas metodologías en Argentina es la dirigida por el PMI o Project Management Institute. Su práctica de gestión está plasmada en el PMBOK⁹ donde se definen conceptos, procesos, áreas de conocimiento. Indicando en cada caso qué documentos, entradas, herramientas, técnicas y salidas se pueden usar.

El PMBOK resalta cinco macro procesos, indicando 47 procesos estándares que se necesitan en los proyectos (Project Management Institute Inc. (2013)). Estos son Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Monitoreo y por último el Cierre.

⁹ PMBOK: Sigla de Project Management Body of Knowledge



Ilustración 7 Dirección de Proyectos PMBOK

En cada uno de los anteriores macroprocesos el PMBOK señala diez áreas de conocimientos o aspectos claves que son la Integración, Alcance, Tiempo, Calidad, Costes, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos, Adquisiciones e Interesados, aunque todas ellas trabajan en sintonía, cada área profundiza en su especialidad, pero sin descuidar el todo del proyecto.

3.2 Gestión del conocimiento en las Organizaciones

La gestión es una actividad y función de todas las organizaciones, siendo una actividad clave en una sociedad del conocimiento como la actual, aunque este conocimiento por sí solo es estéril si no se usa y no llega a generar valor, a ser productivo.

Según Russell Ackoff(Ackoff, R. (1989)), el conocimiento en la mente humana se puede clasificar en una serie de categorías:

Datos: Compuesto por símbolos. Son una representación, característica o atributo de algo o de un evento o evento. No tiene ningún valor en sí mismo. Están en el nivel básico, son la base de la información que puede ser útil para tomar decisiones o para reducir la



incertidumbre.

Información: Son datos relacionados en los que se le ha dado significado y busca responder ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Qué?, y ¿Quién? La información se utiliza para lograr objetivos específicos, resolver problemas y tomar decisiones, es un elemento del conocimiento.

Conocimiento: Es la información organizada, conectada entre sí. No solo está compuesto por información sino por experiencias e ideas de las personas, por su contexto. El conocimiento es además la comprensión de información, a través de este es posible el ¿Cómo? y el ¿Por qué? del tema de interés.

Sabiduría: Es la comprensión de la realidad desde un punto de vista más amplio para tomar la mejor decisión posible basada en el conocimiento, información y datos disponibles.

Esta clasificación se la denomina DIKW¹⁰.

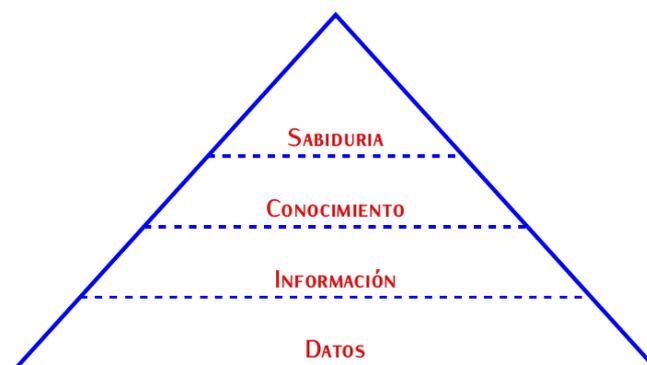


Ilustración 8 Pirámide DIKW

Otros como (Bender, S., & Fish, A. (2000)) distinguen primariamente el dato, información y conocimiento.

¹⁰ DIKW: en inglés Data (Datos), Information (Información), Knowledge (Conocimiento), Wisdom (sabiduría).



El primer elemento necesario para la creación de conocimiento es el dato que se puede definir como un conjunto de hechos distintos y objetivos, relativos a eventos, además que en un contexto organizacional, los datos son utilitariamente descritos como registros estructurados de transacciones y registran el hecho sin dar ningún juicio de valor o interpretación (Davenport, T., & Prusak, L. (2001)).

La información es la materia prima del conocimiento y su contenido se genera a partir de los datos. Además, una colección de información no es conocimiento, la información permite y ayuda a entender los datos, el conocimiento es realmente el fundamento de estos. El conocimiento se produce dentro de la persona, al tener un inventario inicial de conocimiento y el insumo de nueva información (Bender, S., & Fish, A. (2000)). Para finalizar, la destreza es más profunda que el conocimiento porque fue enriquecida por un largo periodo de uso, de educación, entrenamiento y es construida por la constancia del individuo (Bender, S., & Fish, A. (2000)).

Tanto la gestión como la administración está relacionada con un proceso de planear, organizar y dirigir, evaluar y controlar acciones tendientes a la competitividad organizacional (Koontz, H. (2007)). Este proceso permite coordinar de todos los recursos disponibles de una organización, para conseguir determinados objetivos se debe relacionar personas, estructuras, procesos y los productos que se deseen obtener.

Este tipo de conocimiento dentro de una organización puede convertirse en valor y de esta manera contribuir al logro de objetivos que persigue la propia organización. En este sentido, en una Organización que se dedica al desarrollo del software, el poder convertir el conocimiento en valor significa volcar este saber en forma para que se construya mejor software, en una forma más eficiente, sin descuidar a todos sus involucrados.

Por otro lado, las organizaciones y su economía tienen recursos a los que se puede clasificar como tangibles o intangibles, donde se deriva poseen más activos de los que se existen en sus estados contables y financieros (Grant, R. M. (1991)). La organización cuenta con recursos basados en la información y el conocimiento compartido, en las relaciones de confianza entre los empleados y la dirección, en las relaciones estables entre la empresa y sus clientes y proveedores, entre otros. Los recursos intangibles son activos con capacidad



suficiente para impulsar la ventaja competitiva de las organizaciones, por ser recursos principalmente difíciles de crear e imitar.

Además, las grandes transformaciones sociales se iniciaron cuando la información y el conocimiento empezaron a convertirse en el elemento central del funcionamiento de la economía (Drucker, P. (1995)). Para Drucker el medio de producción deja de ser exclusivamente el capital, los recursos naturales e incluso la mano de obra, en cambio es el conocimiento. Así mismo, denominó a la sociedad basada en conocimiento como una sociedad post capitalista.

Lograr gestionar el conocimiento implica primero conocer las dimensiones que tiene: la tácita y explícita. El conocimiento tácito pertenece al individuo y solo se da en un contexto específico, por lo tanto es difícil su formalización y comunicación, mientras que el conocimiento explícito es posible comunicarlo usando un lenguaje formal (Polanyi, Michael. (1966)) pero solo después de atravesar un proceso de codificación. Por otro lado, el conocimiento explícito puede ser estructurado, almacenado y distribuido, y el conocimiento tácito en cambio forma parte de las experiencias de aprendizaje individual de cada persona y que, por tanto, resulta sumamente difícil estructurarlo, almacenarlo de alguna manera en repositorios y distribuirlo (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)).

También se puede considerar al conocimiento como un acto “El conocimiento no es tanto algo que tienes como algo que haces. Nunca abandona al conocedor que puede manifestar parcialmente su conocimiento, existiendo siempre una dimensión tácita.” (Arbonies Ortiz, A. L. (2013)) por lo que convertirlo de tácito a explícito es complejo y necesariamente incompleto.

La gestión del conocimiento es una mezcla fluida de experiencias estructuradas, valores, información contextual e internalización experta que proporciona un marco para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información; en su opinión, se origina y es aplicada en la mente de los conocedores (Davenport, T., & Prusak, L. (2001)).

Para esta conversión a explícito ayudan enormemente las TIC, pero el conocimiento no circulará necesariamente a lo largo de la empresa únicamente porque la tecnología de la



información que precisa para soportar dicha circulación se encuentre disponible (Brown, J. S., & Duguid, P. (1991)).

Así, se puede definir a la creación del conocimiento organizacional como la capacidad de una empresa en su conjunto para crear nuevos conocimientos, así como difundirlo en toda la organización y que queden reflejados en los productos, servicios y procesos que usan y generan. Pero este conocimiento no son los datos, ni tampoco es información. El conocimiento al que se hace referencia es el saber para identificar, estructurar y por sobre todo utilizar la información para obtener un resultado. Además, requiere utilizar todo este saber más la experiencia y la sabiduría propia de las personas.

Entonces el conocimiento es creado inicialmente por los individuos dentro de las organizaciones y que el mismo se convierte en conocimiento organizacional a través de un proceso establecido por la teoría que proponen (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)).

De tal manera que el conocimiento se vuelve un recurso esencial y esto cambia las dinámicas de las Organizaciones:

Como objetivo final, la gestión del conocimiento debería lograr que el conocimiento de una organización estuviese independizado del conocimiento de cada uno de sus empleados, de tal forma que el conocimiento de cada uno de estos fuese volcándose dinámicamente en un sistema automatizado capaz de garantizar, sin trauma alguna, la marcha ordinaria de la organización aun en caso del cese de parte o incluso de todos los empleados en un momento dado. (Maestre, Pedro Yenes. (2000))

Uno de los factores clave de éxito en la gestión del conocimiento, es crear una cultura orientada al aprendizaje, que se adapte al modelo que la organización desee implementar. No obstante, es fundamental contar con una infraestructura tecnológica adecuada para que el proceso de implementación sea más sencillo; por tal razón, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son transversales en los procesos de creación, transferencia y acumulación de la información explícita (Guzmán, J. E., & Arrieta, D. B. (2020)).



Otra dimensión que cobra importancia en la gestión del conocimiento con el desarrollo de software visto desde marcos ágiles es el recambio de desarrolladores, salidas e ingresos durante el proyecto. Bhushan propone (Bhushan, V., & Attili, V. S. P. (2021)) incluso segmentar la estrategia según la criticidad del conocimiento implícito en el desarrollador que sale, la experiencia de su reemplazo y el momento en que ocurre del proyecto visto como una gestión del riesgo, aunque no propone soluciones específicas.

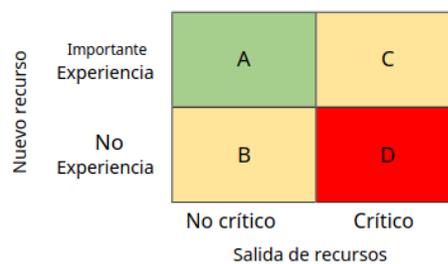


Ilustración 10 Impacto en la salida de desarrolladores - Bhushan

		Zona de impacto			
		A	B	C	D
Terminación Escenario	20%	☑ H1a	☑ H2a	☑ H3a	☒ H4a
	21%-80%	☑ H1b	☒ H2b	☑ H3b	☒ H4c
	81%-100	☒ H1c	☒ H2c	☒ H3c	☒ H4c

Ilustración 9 Segmentación de estrategias - Bhushan

Esta visión colabora con los gerentes a decidir qué tipo de modelo de conocimiento y acciones pueden ayudar al nuevo desarrollador y al proyecto para que funcionen armónicamente.

3.2.1 Modelos de Gestión de Conocimiento

Modelo de Wiig-1993: Es uno de los primeros modelos de la Gestión del Conocimiento enfocándose en recolectar ventajas competitivas en las Organizaciones. Tiene

en su marco generar cuatro etapas que a su vez tiene subetapas y actividades(Wiig, K. M. (1993)).

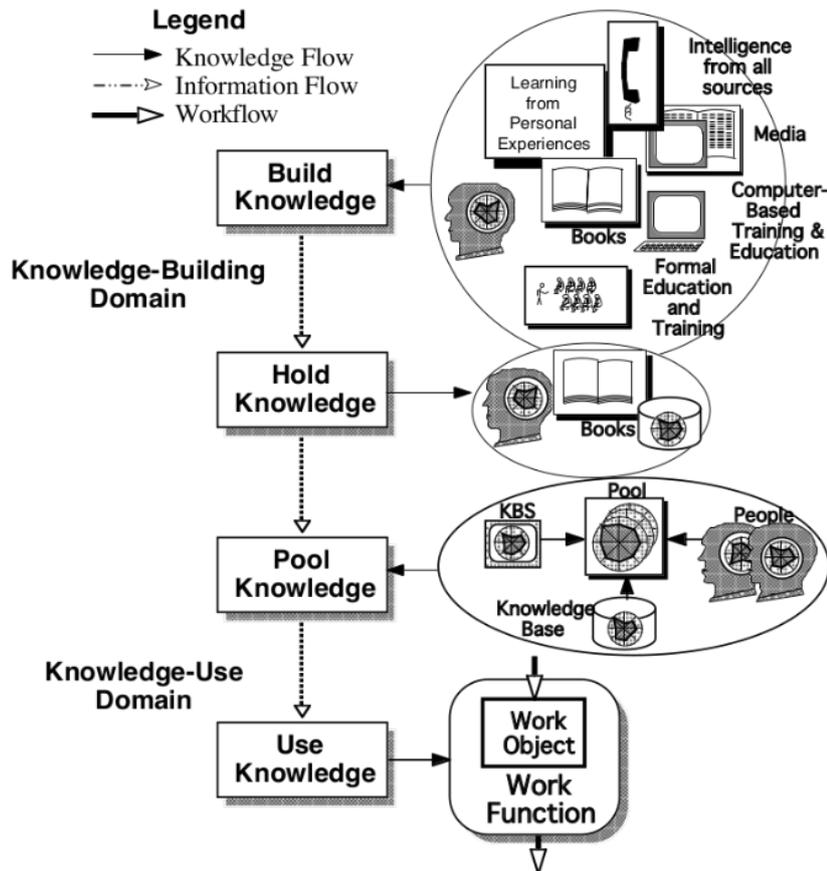


Ilustración 11 Modelo de Wiig de 1993. Fuente Knowledge Management Foundations. Thinking about Thinking -pág. 53

Por otro lado, este modelo intenta explicar algunas premisas sobre el aprendizaje de una organización como, por ejemplo: La organización debe determinar los diferentes flujos de información dentro de la misma para poder convertirla en conocimiento y transferirlo, la organización aprende si los individuos aprenden, por lo tanto, la organización debe contratar personas dispuestas a aprender. Además, se considera el conocimiento en tres niveles: personal, grupal y organizacional. Estos tres niveles deben existir para que la organización aprenda, por lo tanto, el trabajo grupal debe existir dentro de la organización. La cultura organizacional debe influenciar a los empleados a admitir que no saben algo y buscar ayuda en otras personas o departamentos que conozcan sobre el problema. Wiig considera que no

hay necesidad de reaprender si alguien en la organización ya ha asumido el mismo conocimiento, es por esto por lo que es importante saber qué integrante conoce cierto aspecto, además que la organización debe permitir e influenciar la innovación y generación de conocimiento en cualquier nivel.

Modelo de Nonaka y Takeuchi: Este modelo busca en todo momento convertir el conocimiento implícito en explícito a través de 4 fases en un ciclo permanente (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)).

Para convertir el conocimiento de implícito a explícito, se siguen 4 fases principales, en un modelo permanente en espiral. Este modelo se centra en lo personal, grupal, organizacional y entre diversas organizaciones.

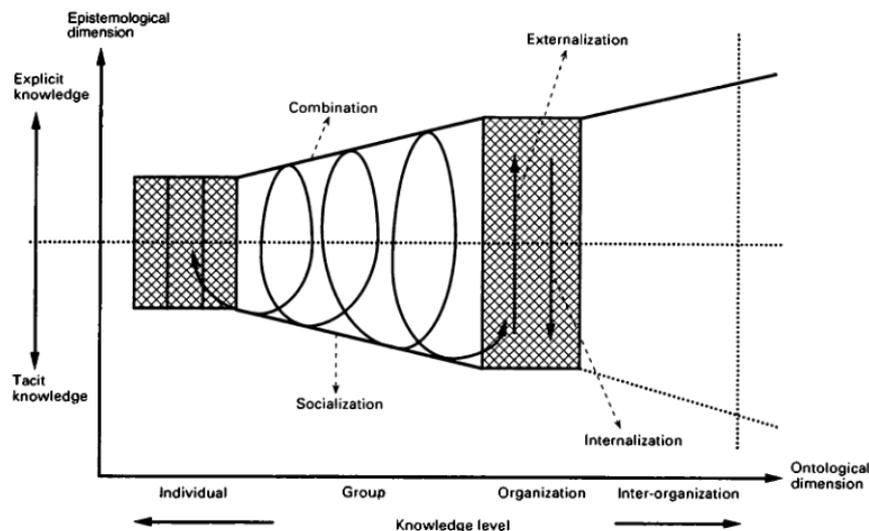


Ilustración 12 *The Knowledge-Creating Company, How Japanese companies create the dynamics of innovation.* pág. 73

Para Nonaka y Takeuchi, el conocimiento es creado por los trabajadores de primera línea mediante procesos de investigación y desarrollo, se asume entonces que el trabajador ha adquirido de esta manera conocimiento implícito y es necesario convertirlo en explícito. El conocimiento en este modelo debe ser un compromiso significativo para la organización y debe justificarse. Las etapas para convertir el conocimiento implícito en explícito según este modelo son Socialización, Externalización, Combinación e Internalización. En socialización es donde el conocimiento es compartido con otras personas mediante diálogo, conversación, imitación o guiando a la otra persona. En externalización se busca convertir

el conocimiento compartido en la fase anterior en conocimiento explícito, de forma que sea posible que otras personas puedan acceder al mismo, como ser manuales y base de datos. En combinación se busca relacionar el saber desde distintas fuentes de conocimiento explícito. Por último, en internalización es la recepción y el apropiamiento del conocimiento por una persona, desde una fuente de conocimiento explícito o desde otro individuo.

Modelo de Sveiby-2001: Este modelo se basa en que el conocimiento es un activo intangible que adquiere valor cuando se lo usa y se devalúa como activo cuando entra en desuso. Para este modelo los actores principales son todos los integrantes de la organización y su fuerte es la transferencia de conocimiento como una estrategia corporativa. Divide la organización y la gestión del conocimiento desde nueve puntos de vista o aspectos diferentes, donde en cada uno hay una serie de preguntas para su evaluación(Sveiby, K. (2001)).

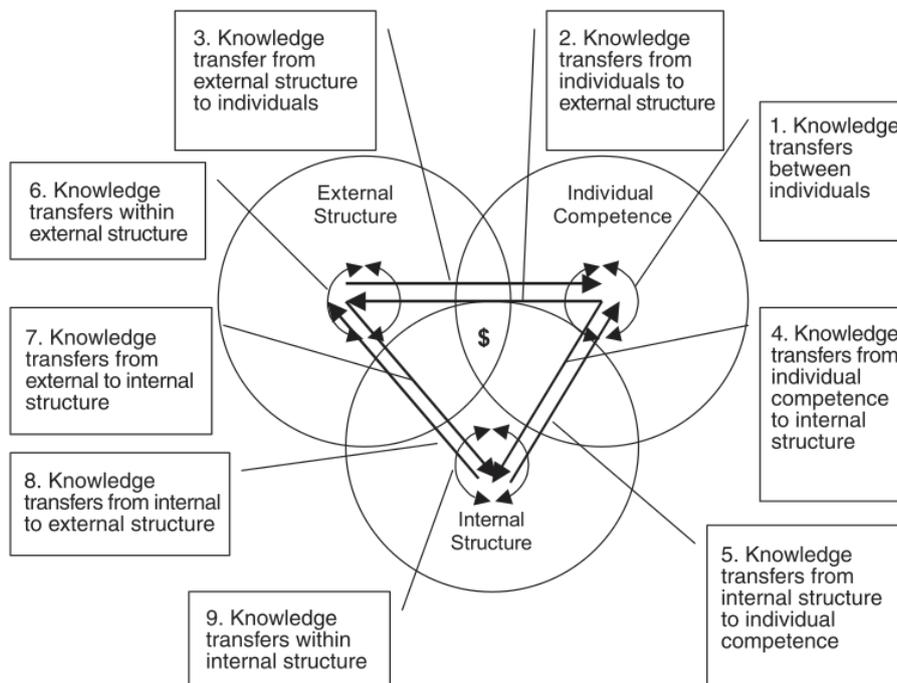


Ilustración 13A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. Sveiby 2001

1. Entre individuos: ¿Cómo podemos mejorar la transferencia de competencias entre miembros de la organización? Para ello aconseja enfocarse en actividades que aumenten la



confianza entre empleados, actividades grupales, rotación de responsabilidades o esquemas maestro-aprendiz.

2. Desde individuos hacia la estructura externa: ¿Cómo van a ayudar los empleados a mejorar las competencias de clientes, proveedores y otros interesados? Para responderla propone actividades enfocadas en que los empleados ayuden a los clientes a aprender de los productos como: rotación de puestos de trabajo con los clientes, seminarios de productos, y educación del cliente.

3. Desde la estructura externa hacia individuos: ¿Cómo pueden las fuentes externas mejorar las competencias de los empleados? Para responderla se tiene que buscar una estrategia que mantenga buenas relaciones entre los empleados y el mundo exterior.

4. Desde los individuos hacia la estructura interna: ¿Cómo podemos convertir los conocimientos individuales en sistemas, herramientas y plantillas? Sveiby señala que muchos gerentes tienden a creer que ésta es la única actividad que se debe llevar a cabo, sin embargo, aplicarla sola no garantiza el éxito en la GC.

5. Desde la estructura interna hacia los individuos: ¿Cómo podemos mejorar las competencias individuales utilizando sistemas, herramientas y plantillas?

6. Entre la estructura externa: ¿Cómo podemos mejorar la comunicación entre los clientes? Para responderla propone mejorar la calidad de los productos, mejorar la imagen de la empresa, hacer seminarios de productos y generar alianzas corporativas.

7. Desde la estructura externa hacia la estructura interna: ¿Cómo pueden las competencias de los clientes, proveedores y otros interesados mejorar las herramientas, procesos y productos de la organización? Para responderla sugiere mejorar los centros de llamados para atender las quejas de los clientes, crear alianzas para generar nuevas ideas, alianzas de investigación y desarrollo, entre otras.

8. Desde la estructura interna hacia la estructura externa: ¿Cómo pueden las herramientas, procesos y productos de la organización mejorar las competencias de los clientes, proveedores y otros interesados? Para ello propone mejorar los procesos y



herramientas de la empresa en función de brindar servicio al cliente.

9. Entre la estructura interna: ¿Cómo pueden integrarse eficientemente los sistemas, herramientas, procesos y productos de la organización? Para responderla propone sistemas informáticos integrados, bases de datos compartidas, mejorar el diseño de la oficina, entre otras.

Modelo de Mc. Elroy-2002: Se centra en buscar espacios donde no se tenga conocimiento para crear a partir de aquí algún tipo conocimiento. El modelo incluye dos actividades principales, la producción y la integración del conocimiento. La primera incluye todas las actividades necesarias para crear nuevo conocimiento y la segunda, aquellas necesarias para integrar el nuevo conocimiento a las bases de conocimiento de la organización. El ciclo de vida del conocimiento comienza con la detección de la falencia de saberes y termina con conocimiento validado en la base de conocimiento (McElroy, M. W. (2002)).

La gente tiende a aprender algún saber cómo resultado de haberlo necesitado en su trabajo diario. Al detectar estas necesidades se toman acciones para generar conocimiento que se identifican como una solicitud de conocimiento. Estas solicitudes incluyen las posibles acciones necesarias para generar conocimiento. Mientras las personas se involucran en la generación de solicitudes, muchas veces se forman grupos en donde se comparte el conocimiento de manera informal, y se validan las solicitudes. Claro que no todas las solicitudes individuales o grupales son exitosas en el ámbito de la organización. Las exitosas se las llaman solicitudes sobrevivientes y las no exitosas se las denominan solicitudes no definidas. Cuando las solicitudes son validadas por diferentes niveles de la estructura de la Organización y se intenta compartir este conocimiento generado estamos en una etapa de integración.

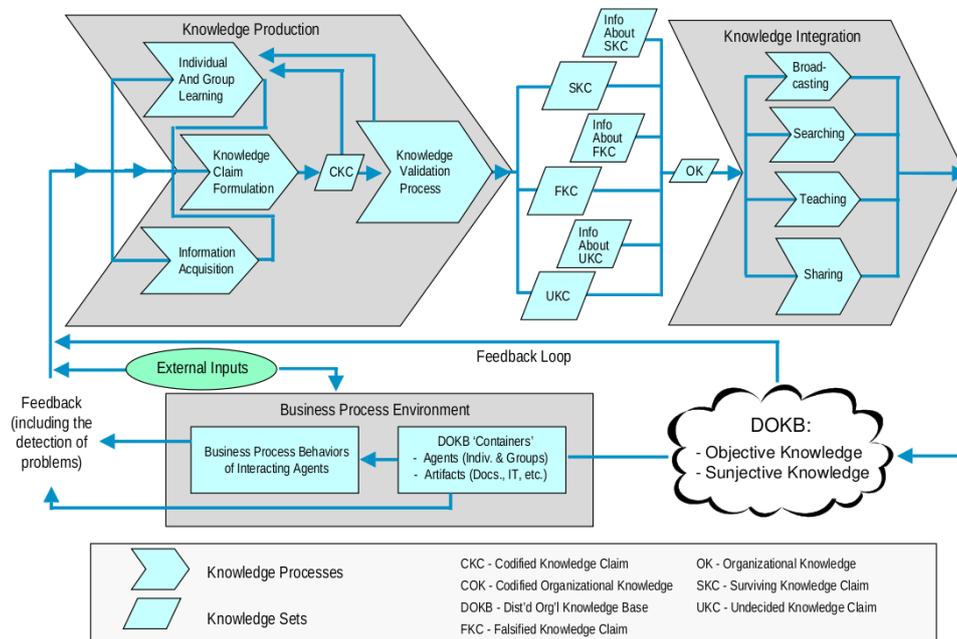


Ilustración 14 The New Knowledge Management-McElroy 2002

Guía de buenas prácticas en gestión del conocimiento. Comité Europeo de Estandarización: Este modelo tiene tres capas principales sobre las que gira el modelo. En primer lugar, hace foco de negocios, es decir debe estar en el centro de cualquier iniciativa de GC y representa los procesos de la organización donde el conocimiento es creado y aplicado. En segundo lugar, están las actividades centrales de las cuales se identifican las cinco acciones relacionadas con el conocimiento denominadas identificar, crear, almacenar, compartir y utilizar (CEN. (2004)).

Con identificar se entiende que la organización debe estar consciente de cuáles son sus metas y qué conocimientos necesita para alcanzarlas. Este proceso incluye determinar qué conocimiento ya existe y qué conocimiento necesita crearse o adquirirse. Es necesario realizarlo siempre para garantizar la reutilización del conocimiento existente y reducir la redundancia.

Con crear se entiende la actividad que propone actividades de interacción social a nivel individual, grupal y organizacional con la creación de grupos de expertos como comunidades de práctica o la incorporación a la organización de expertos. Con almacenar el modelo propone almacenar el conocimiento implícito en los individuos y en la cultura

organizacional, mientras que para el conocimiento explícito propone actividades como: seleccionar, categorizar y actualizar el conocimiento.

Con compartir se interpreta que el objetivo es transferir el conocimiento a la persona, en el momento y con la calidad adecuada. El conocimiento puede transferirse a través de bases de datos, documentos o de persona a persona. Finalmente, con usar se hace relevante que el conocimiento solo puede aportar valor si es usado. Es en actividad donde gracias a las actividades anteriores se captura valor para la Organización.

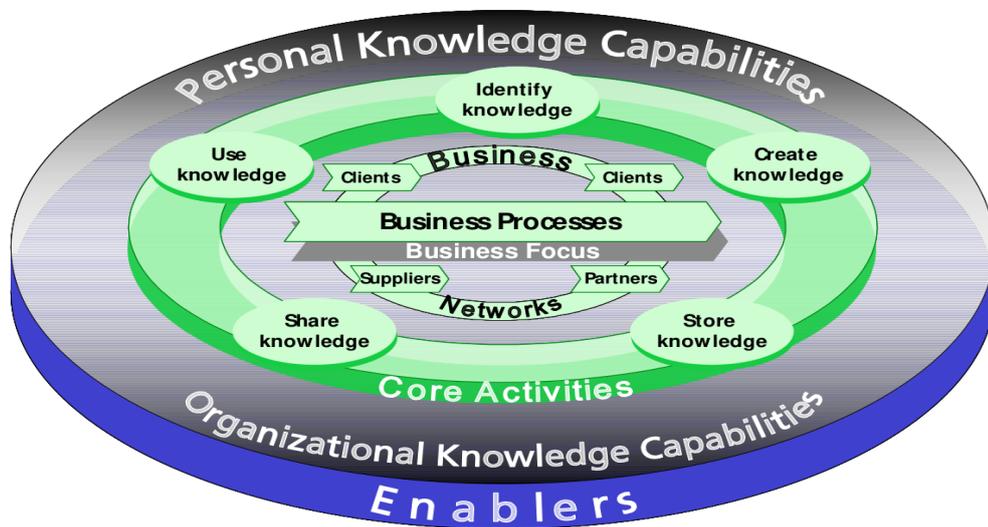


Ilustración 15. European Guide to good Practice in Knowledge Management, parte 1, pág. 7

3.2.2 Modelo de madurez

Un modelo de madurez es un mapa, un camino de mejora que parte desde distinguir la ausencia de procesos hasta la implementación y uso de estos en una organización. De tal manera que permite evaluar el estado de desarrollo de una organización o un proceso, trazar estrategias concretas de mejoras para alcanzar los objetivos previstos e identificar las áreas donde la organización debe enfocarse para mejorar. Son una buena práctica para gestionar la calidad.

Las organizaciones que presentan un mejor desempeño competitivo suelen a ser las que utilizan los modelos de madurez para conocer, controlar e integrar sus procesos tanto internos como externo.

En software un modelo de madurez es el CMMI¹¹ en el que describe e indica por cada uno de sus cinco niveles, inicial, gestionado, definido y gestionado cuantitativamente y optimizado, cuáles son las características que marcan la evolución de estos procesos, y las áreas claves en las que deben implementarse un conjunto de prácticas o focalizarse los cambios. Al ser un modelo, CMMI indica el camino para alcanzar un cierto nivel de madurez de la organización o un nivel de capacidad de un área de proceso, pero no dice como hay que hacerlo.

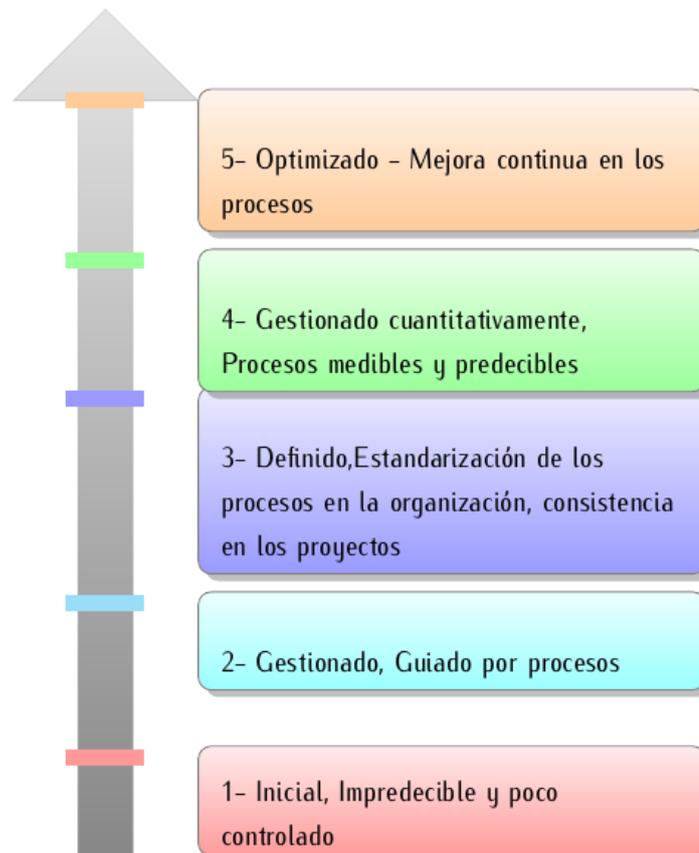


Ilustración 16 Modelo CMMI

3.2.3 Modelo general de madurez de la Gestión del conocimiento

Existen varios modelos de madurez de la gestión del conocimiento. Todos ellos en

¹¹CMMI: Capability Maturity Model Integration. Modelo de Madurez de la Capacidad



general tienen una estructura básica al igual que CMMI de áreas claves que son relativas a las personas, a los procesos y a la tecnología, como también tienen una escala de madurez donde a través de distintos niveles, típicamente cinco, indican los diferentes grados de capacidades y prácticas de la gestión del conocimiento.

En particular interesa el modelo de madurez G-KMMM¹² (Teah, H. Y., Pee, L. G.,

Nivel de Madurez		Descripción	Áreas claves		
			Personas y organización	Procesos	Tecnología
1	Inicial	Poca o ninguna intención de usar el conocimiento	La organización no es consciente de la necesidad de GC	No existen procesos formales para capturar, compartir y reutilizar el conocimiento	Sin tecnología o infraestructura o apoyo
2	Conciencia	La organización es consciente y tiene la intención de GC, pero posiblemente no sepa cómo	La organización está consciente de la necesidad de GC.	Se documentan los conocimientos indispensables para la realización de tareas.	Se han iniciado proyectos pilotos de GC(no necesariamente por iniciativa de directivos)
3	Definido	La organización ha puesto en marcha una infraestructura básica que soporta la GC.	Se proporciona formación básica sobre GC. Se han activado los sistemas de incentivos	Se han formalizado los procesos para la gestión de contenidos e información. Los sistemas de medición pueden ser usados para medir el incremento de la productividad por causa de GC.	Se tiene instalada una infraestructura básica de GC. Se han puesto en marcha algunos proyectos de GC en algunos niveles de la pirámide organizacional.
4	Gestionado	Las iniciativas de GC están plenamente establecidas en la organización	La GC está normalizada a lo largo de la organización. Formación avanzada en GC. Estándares organizacionales	Medición cuantitativa de los procesos de GC (uso de métricas)	En toda la organización los sistemas de GC están funcionando plenamente. El uso de los sistemas de GC está en un nivel razonable. Perfecta integración de la tecnología con la arquitectura de contenido.
5	Optimizado	La GC está plenamente integrada a la organización y sometida a procesos de mejora continua	La cultura de compartir esta institucionalizada	Medición cuantitativa de los procesos de GC (uso de métricas)	En toda la organización los sistemas de GC están funcionando plenamente. El uso de los sistemas de GC está en un nivel razonable Perfecta integración de la tecnología con la arquitectura de contenido.

& Kankanhalli, A. (2006)). Los resultados de las comparaciones de diferentes modelos

Ilustración 17 Modelo G-KMMM

realizados por trabajos anteriores (Calderón, K. J. U. (2020)), en este trabajo se considera que es un modelo adecuado para medir la madurez de la gestión en un área de desarrollo de software ya considera como áreas claves tecnología de la información, y los procesos organizativos con sus estructuras y las personas.

¹² G-KMMM: General Knowledge Management Maturity Model



3.3 Minería de texto

La minería de texto (text data mining TDM) es una aplicación de la minería de datos (Hearst, M. (2003, octubre 17)) y consiste en descubrir o hallar, a partir de cantidades de información no estructurada, el conocimiento implícito. La información no estructurada es aquella que no está contenida en un almacén o base de datos de forma organizada para luego ser encontrada y utilizada fácilmente para distintos propósitos. Esta información puede estar representada en textos como los mensajes de correo electrónico, documentos en Word, archivos de configuración, código fuente, mensajes instantáneos, salas de chat e incluso videos y audios.

La principal característica de la minería de texto es que trabaja con base en el lenguaje natural. Este lenguaje a diferencia del formal es ambiguo, cambia con el tiempo, es espontáneo, no es artificial y en general está concebido dentro de un contexto o cultura. Se enfoca en el descubrimiento de patrones interesantes o sucesos recurrentes, en descubrir tendencias, desviaciones y asociaciones

Otros autores (Feldman, R., & Sanger, J. (2007)) la describen como un proceso intensivo de conocimiento en el que un usuario interactúa con una colección de documentos en el tiempo. Para esto utiliza un conjunto de herramientas de análisis y busca extraer información útil de una fuente de datos a través de la identificación y exploración de patrones que resulten de interés.

Por otro lado, la minería de texto proviene en gran parte de las investigaciones en minería de datos y, por lo tanto, tienen similitudes en sus conceptos (Feldman, R., & Sanger, J. (2007)). Ambos sistemas se basan en rutinas de preprocesamiento, algoritmos para descubrir patrones y la capa de elementos de presentación que contienen herramientas de visualización para mejorar la navegación en los conjuntos de respuestas. El trabajo de Viera (Godoy Viera, A. (2017)) presenta las principales técnicas de aprendizajes para la minería que se mencionan en las revistas académicas, además de dar una breve descripción de cada una de ellas.



La diferencia entre la minería de datos y la minería de texto es que la primera intenta extraer información implícita, previamente desconocida y potencialmente útil a partir de un gran volumen de datos (Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011)). En cambio, en la minería de texto la información a ser extraída se encuentra escrita en el texto en forma explícita. Un inconveniente que busca resolver es la incapacidad de las personas para acceder, leer e interpretar grandes volúmenes de texto en formato digital.

Los principales focos de la minería de texto son la extracción de palabras clave, clasificación, agrupamiento, extracción de nombres y entidades, tendencias y flujos de texto (Berry, M. W., & Kogan, J. (Eds.). (2010)). Esto permite caracterizar a los textos y clasificarlos sobre los que tratan. De esta manera, los documentos se pueden agrupar según las palabras que aparecen dentro de los mismos utilizando diferentes técnicas de la minería de texto (Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011)). La principal característica de esta técnica es que no existen categorías predefinidas (Feldman, R., & Sanger, J. (2007)).

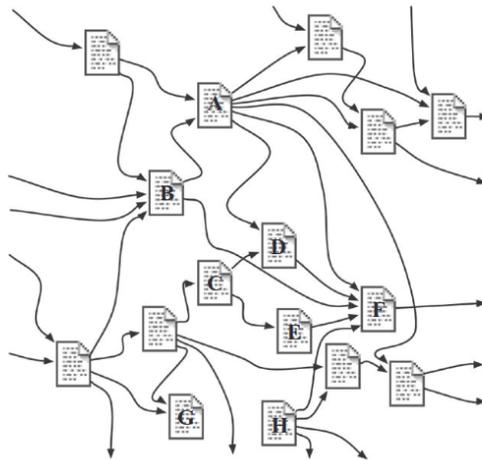


Ilustración 18 Relaciones entre páginas relacionadas (Witten, 2011) pág. 391

La técnica de extracción de la minería de textos implica una serie de tareas ordenadas enfocadas en tres objetivos principales, establecimiento del corpus, la transformación de documentos no estructurados a estructurados y por último la extracción del conocimiento.



4 Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento

Los modelos de GC que se exploraron son de aplicación general y los pocos se encontraron relacionados al desarrollo del software no se ubicaron casos prácticos de uso más allá de alguna referencia de sus autores. Por otro lado, hay estudios que analizan las referencias de investigaciones donde se determina que muchas de las propuestas de GC no fueron de interés para nuevos análisis (Heisig, P. (2009)).

De las encuestas y el relevamiento realizado se observa que las organizaciones, si bien tienen presente la necesidad de la gestión del conocimiento, se limitan a mitigar la falta de este o implementar alguna herramienta informática sin ver la GC como un conjunto de interacciones entre personas, procesos, herramientas y cultura organizacional.

En el diseño de la propuesta se tuvo en cuenta que, si bien las organizaciones manifiestan tener y aplicar un pensamiento y marcos de trabajo ágiles, en su operatoria mantienen una gestión de proyectos tradicional salpicada de prácticas ágiles.

La intención del modelo de GC desde su concepción no es crear nuevos procesos formales que dificulten la adopción de este sino, en cambio, presentarlos como marcos necesarios para la GC compuesto por procesos, actividades, nuevos roles, posibles herramientas y que se integren en las acciones propias del área de desarrollo de software sin generar nuevas fricciones. Este enfoque habilitó al modelo para integrarse principalmente en marcos de trabajos ágiles, aunque puede adaptarse a estructuras de desarrollo tradicionales.

Este modelo busca extraer valor del conocimiento a través del uso de este mucho antes de su formalización y publicación. El conocimiento en acción para producir una mejora y capturar el valor en forma local antes que a toda la organización. Esto minimiza el tiempo en que los nuevos saberes se pongan en práctica y generen utilidades en el área. El usar y accionar de la nueva competencia se enriquece, se mejora, se desafía a sí misma en la necesidad inmediata y se vuelve implícito en quienes lo utilizan. Por otra parte, si funciona y demuestra ser útil es un muy buen indicador que para incorporarse formalmente a la base de datos.



El modelo consta de 7 fases con sus prácticas y recomendaciones y una base de conocimientos múltiples.

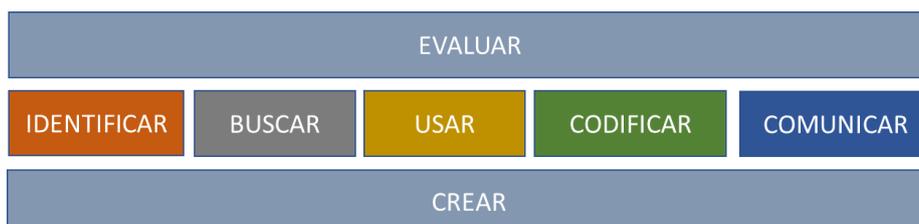


Ilustración 19 Procesos propuestos

Identificar: Consiste en la identificación del conocimiento relevante tanto para los colaboradores, para el área como para la organización. Además, este proceso inicia el ciclo del modelo, se caracteriza por detectar que existe una necesidad de conocimiento que puede llegar a convertirse en un limitante o en caso de obtenerlo en un impulsor de mejoras. Este conocimiento no solo es técnico, sino que incluye elementos metodológicos, procesos organizacionales y problemas asociados a los componentes de las soluciones.

Buscar: Implica buscar por los colaboradores o por el área el conocimiento faltante detectado tanto en fuentes propias de la organización, en referentes propios o en fuentes y expertos externos. La motivación de esta búsqueda es evitar el esfuerzo de construir nuevo conocimiento o adquirirlo externamente si previamente ya se codificó y se internalizó. Permite la homogeneidad de soluciones y evita no solo la redundancia y la pérdida de tiempo, sino el aprovechamiento y la captura de valor de saberes dentro del área de desarrollo.

Usar: Incluye la aplicación del conocimiento internalizado como de los nuevos saberes ubicados en el proceso Buscar, orientado a los objetivos propuestos, centrado en el negocio. Este proceso no se centra exclusivamente en la codificación de soluciones informáticas sino en todo el ciclo de desarrollo de software y en el ciclo del producto.

Codificar: Consiste en la elaboración de unidades de conocimiento que posibiliten el almacenamiento, la evaluación, la búsqueda y la transferencia al corpus de conocimiento organizacional. El colaborador debe organizar el conocimiento encontrado o creado de tal manera que sea lo más fácil posible de ubicar y que otros integrantes puedan adquirirlo.



Comunicar: Este proceso centra su objetivo en informar a los demás integrantes de los nuevos conocimientos que se han incorporado. Por un lado, este proceso contempla la comunicación en forma automática por parte de las herramientas, pero además por la comunicación compartida y conversada sobre el tema tratado a los colaboradores. Esta transferencia de conocimiento puede formalizarse a través de un calendario donde se detalle la fecha y hora tentativas que se compartirá el conocimiento en forma verbal. Cada persona compartirá lo aprendido y describirá forma en que se utilizó y sus inconvenientes. Quienes participen de la reunión podrán agregar sus saberes, sumar ideas y generar nuevos contenidos.

Evaluar: Consiste en determinar si el conocimiento está alineado con los objetivos y propósitos del área. Este proceso ocurre en todo momento del ciclo y de ninguna manera debe generar limitaciones o desalentar la búsqueda e incorporación de nuevos conocimientos.

Crear: A partir de experiencias y necesidades de los colaboradores, equipos de trabajo o del área misma junto con conocimientos previos, este proceso genera valor al crear o modificar conocimientos previamente incorporados en forma explícita. En principio esta creación está enfocada en las necesidades configuradas en el proceso de identificar, pero de ningún modo se limita a dicha declaración siempre y cuando los saberes creados son de interés para el equipo o área de desarrollo.

4.1 Fases

Cada fase está presentada por su nombre y su correspondiente descripción, las prácticas que la componen, los roles que intervienen en cada una de ellas y la evidencia que se genera por su uso.

Los roles son colaboradores o áreas que actúan en cada práctica, son ejercidos por personas que actualmente forman parte del área de desarrollo, incluso una misma persona puede ejercer según el caso más de un mismo rol.



Roles de la propuesta:

- **Colaborador:** cualquier persona interna o externa al área de desarrollo. Pueden ser desde desarrolladores, coordinadores, gerentes, clientes o proveedores.
- **Referente técnico del equipo:** Colaborador con conocimientos y capacidades específicas del ámbito técnico del mismo equipo donde pertenece el colaborador que identifica una necesidad de saberes. Pueden existir diferentes referentes según la multiplicidad de áreas de conocimiento que se desplieguen en el proceso. Se puede identificar este rol dentro de los colaboradores del mismo equipo donde se manifiesta la problemática inicial.
- **Referente técnico:** Colaborador con conocimientos y capacidades específicas del ámbito técnico dentro del área de desarrollo de software o externo a la misma. Pueden existir y es deseable diferentes referentes según el marco de incumbencia de la necesidad identificada.
- **Referente metodológico:** Colaborador que acompaña y vela para que se cumpla el marco de trabajo de la gestión del conocimiento. Es su función evitar los desvíos, acompañar, explicar y guiar a los demás colaboradores. Además, verifica que se cumplan las actividades, se completen y se guarden las evidencias. Por otro lado, busca mejorar el proceso al detectar donde están las fallas en las prácticas y en la cultura organizacional del área que sean barreras en la implementación de esta gestión.



Fase	Actividad	colaborador	referente técnico del equipo	referente técnico	referente metodológico
Identificar	Identificar la necesidad de nuevo conocimiento	x	x	x	x
	Evaluar	x	x	x	x
Buscar	Buscar en la base de conocimiento múltiple.	x	x	x	
	Buscar en referentes técnicos.	x	x	x	
	Buscar en otras fuentes del área y organización.	x	x	x	
	Buscar en fuentes externas.	x	x	x	
	Evaluar	x	x	x	x
Usar	Capturar Valor	x			
	Sociabilizar	x	x		
	Enriquecer y comentar	x	x		
	Evaluar	x	x	x	x
Codificar	Explicitar	x	x	x	
	Evaluar	x	x	x	x
Comunicar	Comunicar	x	x	x	
	Evaluar			x	x

Ilustración 20 Matriz relación Roles y actividades

La fase horizontal que cruza todas las demás denominada Evaluar se desagrega y particulariza en cada una de las demás a través de una serie de preguntas guías y una matriz. Estas preguntas que se proponen analizan desde cuatro dimensiones diferentes:

Punto de vista: Un punto de vista es particular y subjetivo. Con frecuencia es sesgado por los conocimientos previos, por la realidad que rodea al colaborador y la tendencia a resolver los problemas con las mismas técnicas que en el pasado pudieron ser útiles. El

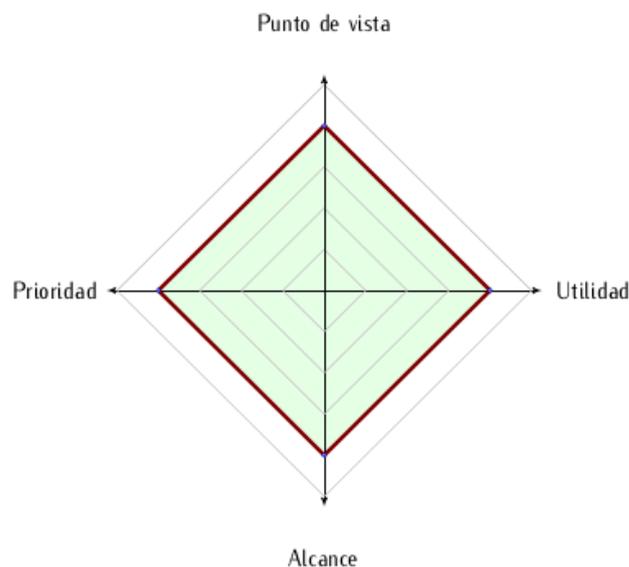


objetivo de esta dimensión es desafiar el punto de vista único y favorecer el diálogo entre las personas a fin de identificar otras opiniones y soluciones.

Prioridad: Una correcta priorización propone objetivos comunes y una misma mirada a lo que se pretende. La priorización requiere de conversaciones e intercambio de opciones variadas que trae como consecuencia un mejor foco en la solución y una mejor comunicación entre todas las partes. Una priorización errónea conlleva desperdicio de esfuerzos, deficiencias en el proceso, fechas que no se cumplen y deficiencias en la captura de valor.

Alcance: Busca establecer el contexto, ámbito en el cual aplique el saber, además establece la distancia o influencia necesaria para la cuestión tratada. En este sentido, la importancia y la trascendencia dentro del marco de referencia de gestión del conocimiento que tiene el elemento de interés. El alcance establece un marco de acción donde el conocimiento es necesario o aplica.

Utilidad: Esta dimensión busca establecer la cualidad del valor útil del conocimiento o acción. A través de los distintos puntos de vista analizados y de la necesidad planteada permite no solo evaluar esta propiedad dentro del contexto actual, sino anticipar o prever futuras posibles usos. En este sentido, se puede establecer la importancia y utilidad en un análisis crítico sin una sobrecarga de trabajo.





4.1.1 Identificar

Consiste en la identificación del conocimiento relevante tanto para los colaboradores, para el área como para la organización.

Prácticas de esta fase:

- Identificar la necesidad de nuevo conocimiento
- Evaluar

4.1.1.1 *Identificar la necesidad de nuevo conocimiento*

Esta práctica comienza en el momento que un colaborador descubre la necesidad de algún saber y que le impide resolver alguna necesidad, o cuando un nuevo desafío del área trae consigo una tecnología no conocida por sus integrantes o incluso sin tener una necesidad explícita de nuevo conocimiento alguien acerca información que podría ser útil para un cambio o mejora en algún proyecto o proceso tanto actual como futuro.

Antes de iniciar esta práctica, el colaborador debe buscar en su propio equipo de trabajo, líderes más cercanos y en la base de conocimiento múltiple si ya existe esta capacidad dentro del área. En caso de que la encuentre en la base no es necesario continuar con esta fase, ya que el mismo interesado cubrió el saber. En caso de que la explicación no exista en la base, pero si existe en el conocimiento implícito de otra persona, el proceso debe continuar con el fin de convertirlo en un saber explícito dentro de la memoria de la base.

Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Preguntas y sugerencias en el foro de la base de conocimientos. Dentro del repositorio de preguntas debe contener el nombre del colaborador, la fecha de la consulta y la consulta detallada y general posible para que otro colaborador pueda leerla e interpretarla.



4.1.1.2 *Evaluar*

En esta actividad compartida con la fase transversal llamada Evaluar se busca determinar si esta necesidad de nuevo conocimiento es genuina, útil y si merece dedicar esfuerzos para satisfacerla. No toda necesidad aparente es realmente verdadera, debe observarse desde otros puntos de vista a fin de reconocer su veracidad

Para tal fin, esta actividad propone recorrer las siguientes preguntas

- Punto de vista: ¿Hay otra forma de resolver esta necesidad sin la búsqueda de nuevo conocimiento?
- Prioridad: ¿Esta necesidad es bloqueante en las actividades del trabajo actuales o a futuro?
- Alcance: ¿Esta necesidad es local al colaborador, al equipo de trabajo, al área o empresa?
- Utilidad: ¿Incorporar este saber mejora el tiempo, calidad, captura y agrega valor al equipo, producto y al cliente?

Matriz de evaluación y acción: Esta matriz contiene las preguntas, las respuestas que se generen al recorrerse la práctica Evaluar y sirve como disparador de acciones inmediatas y a futuro. Esta Matriz además sirve como evidencia y su elaboración forma parte de la memoria organizacional de la toma de decisiones.



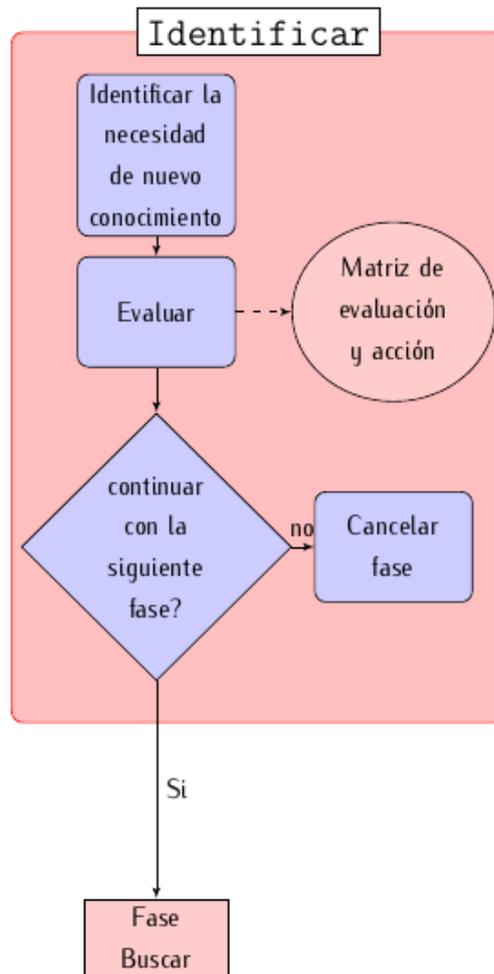
Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo,

Matriz de evaluación y acción : Fase Identificar		
Colaborador:		
Evaluadores:		
Pregunta	Respuesta	Acciones
Punto de vista: ¿Hay otra forma de resolver esta necesidad sin la búsqueda de nuevo conocimiento?		Verdadera: Si ya se conocen formas de resolver la necesidad de conocimiento que son útiles, prácticas y modernas se las debe aplicar antes de la búsqueda de nuevos conocimientos y no se avanza a la siguiente fase. Falsa: se debe avanzar a la fase Buscar.
Prioridad: ¿Esta necesidad es bloqueante en las actividades del trabajo actuales o a futuro?		Verdadero: Si es bloqueante para actividades actuales se debe continuar con las siguientes fases sin demora sino se planifica para el momento que sea realmente útil.
Alcance: ¿Esta necesidad es local al colaborador, al equipo de trabajo, al área o empresa?		Esta evaluación ayuda a la priorización en la siguiente fase Buscar al orientar el conocimiento y si fuera necesario la gestión de su adquisición.
Utilidad: ¿Incorporar este saber mejora el tiempo, calidad, captura y agrega valor al equipo, producto y al cliente?		Verdadera: Al aportar valor se debe avanzar a la siguiente fase. Falsa: si no aporta valor o mejora no hay en principio necesidad de continuar con las siguientes fases

Ilustración 21 Matriz de evaluación y acción: Identificar

referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Matriz de evaluación y acción guardada en la base de datos de conocimiento.



4.1.2 Buscar

En esta fase el colaborador busca en la base de datos, en referentes y en el exterior del área el conocimiento que necesita. Inicialmente, la búsqueda comienza en el repositorio de conocimiento interno del área, extendiéndose a referentes del área de conocimientos, a otros repositorios internos de la organización y por último a fuentes externas. Este orden está diagramado y ordenado teniendo en cuenta la facilidad, velocidad y costo de obtenerlo.

En esta fase la ubicación del conocimiento implica que los involucrados deben en primera instancia organizar la información para su propio uso y volverlo implícito para luego compartirla en el foro de la base de conocimiento y entre los colaboradores del equipo de trabajo. En esta fase no es necesario codificarla convenientemente. Se trata de registrar



rápidamente lo encontrado a fin de mantener un registro y permitir una posterior cura del conocimiento, pero sobre todo de pasar a la fase Usar donde estas nuevas capacidades se transforman finalmente en valor.

En todas las actividades de esta fase es posible que se encuentren otros conocimientos que, si bien podrían no aplicar directamente a la necesidad, o incluso saberes que podrían en un primer criterio ser usados a futuro o resultar interesantes por su ámbito de acción, se contempla el registro de los hallazgos en la base de conocimiento para en una actividad particular del mismo se revisen, se codifiquen y se cure convenientemente para futuras búsquedas.

Prácticas de esta fase:

- Buscar en la base de conocimiento múltiple.
- Buscar en referentes técnicos.
- Buscar en otras fuentes del área y organización.
- Buscar en fuentes externas.
- Evaluar

4.1.2.1 Buscar en la base de conocimiento

Inicialmente, la búsqueda comienza en la base de datos interna para aprovechar y reutilizar esfuerzos anteriores. Además, permite homogeneizar puntos de vistas y técnicas que fueron probadas y analizadas con anterioridad dentro del proceso de GC. Un valor agregado es evitar la redundancia, ganando tiempo al implementar soluciones ya probadas. Por otra parte, el conocimiento que se encontró vuelve a ser utilizado y desafiado por nuevas circunstancias lo que permite revalidarlo, mejorarlo o incluso desaconsejarlo.



Esta fase está fuertemente relacionada con los procesos descritos por Nonaka (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)) con la conversión del conocimiento explícito a tácito por parte de los colaboradores interesados.

Si la búsqueda en el repositorio de datos no fue fructífera, entonces se debe continuar la búsqueda en la siguiente práctica, en cambio sí se halló lo que se necesitaba no es necesario continuar con esta fase y se puede saltar directamente a Usar.

Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área.

Evidencia: Registros de búsqueda de la base de conocimiento múltiple.

4.1.2.2 Buscar en referentes técnicos

Esta práctica consiste en conseguir el saber necesitado a través del referente técnico tanto del equipo como del área de desarrollo. Esta transferencia de conocimiento en caso de que el saber exista en la práctica se materializa a través de una explicación, de un documento o indicación indicada primeramente en forma directa entre los colaboradores y luego volcada en el foro de la base de conocimientos.

Esta fase está fuertemente relacionada con los procesos descritos por Nonaka (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)) con la conversión del conocimiento tácito a tácito por parte de los colaboradores interesados.

Si la búsqueda en el repositorio de datos no fue fructífera, entonces se debe continuar la búsqueda en la siguiente práctica, en cambio sí se halló lo que se necesitaba debe realizarse la práctica de esta fase Evaluar en paralelo a la fase Usar.

Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área.



Evidencia: Registros en los foros de la base de conocimiento múltiple.

4.1.2.3 *Buscar en otras fuentes del área y de la organización*

Es posible que el conocimiento que se necesite, luego de haber sido buscado en el repositorio y en distintos referentes, exista en otras áreas, repositorios o referentes dentro de la misma organización. Incluso es factible que el saber esté en documentos que no se hayan incorporados todavía a la base de conocimiento múltiple o no estén correctamente explicitados porque se consideraba innecesario.

Si la búsqueda no fue fructífera, entonces se debe continuar la búsqueda en la siguiente práctica, en cambio sí se halló lo que se necesitaba debe realizarse la práctica de esta fase Evaluar en paralelo a la fase Usar.

Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área.

Evidencia: Ninguna, la evidencia se genera en la fase Evaluar.

4.1.2.4 *Buscar en fuentes externas*

El conocimiento externo se presenta de diferentes formas, desde la búsqueda en repositorios especializados, foros de consultas, opinión de expertos externos a través de consultoría, cursos sobre el tema, tercerizar el trabajo hasta incluso proponer abrir el desafío a una comunidad externa.

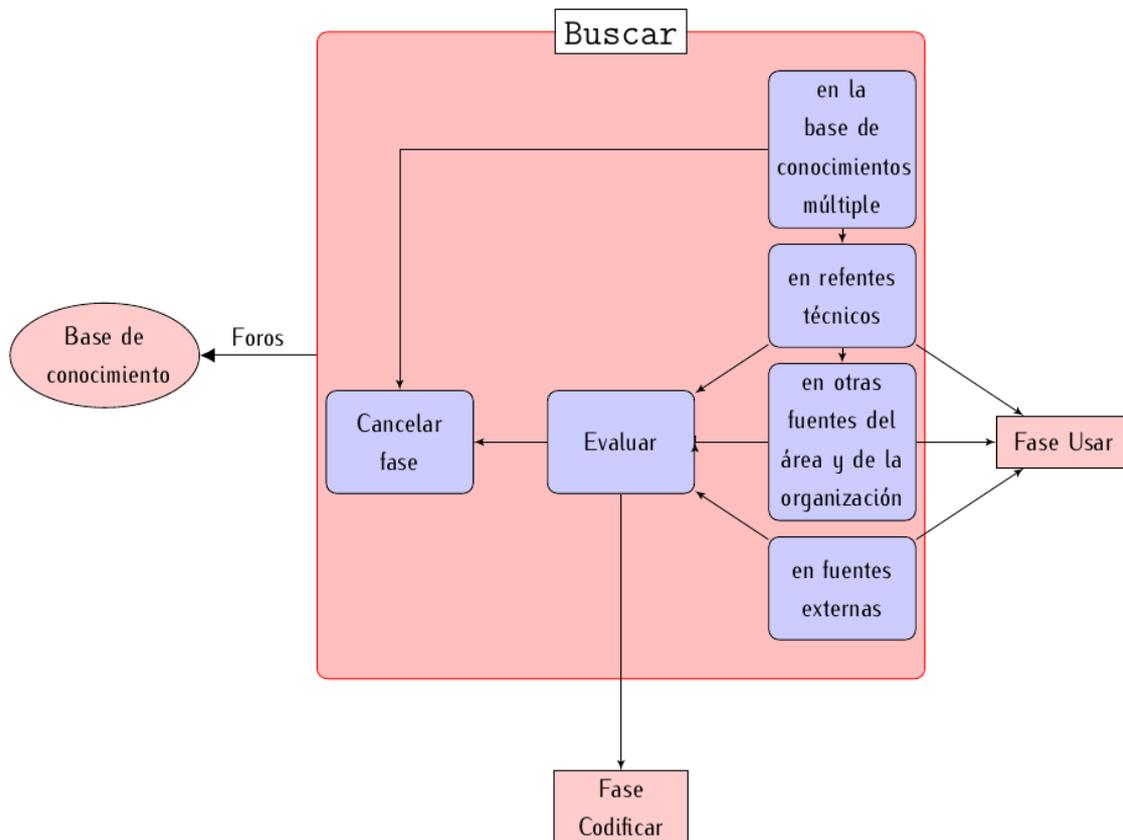
En cada caso el esfuerzo, el costo y la forma de gestión varía enormemente al punto que su ejecución puede escapan del ámbito de incumbencia de la gestión del conocimiento.

Esta fase puede hacerse paralelamente a las demás prácticas de Buscar, especialmente aquellas donde el esfuerzo de utilizarlas resulte pequeño como por ejemplo búsqueda de repositorios especializados y foros de consultas externos en virtud de la disponibilidad de estas herramientas

Si la búsqueda fue fructífera, entonces se debe continuar con las fases Evaluar y en paralelo la fase Usar. Si no se halló lo necesario, probablemente o bien se continúe la búsqueda o se deba replantear el problema que origino la necesidad del conocimiento.

Roles: Colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área.

Evidencia: Registros en los foros de la base de conocimiento múltiple.



4.1.2.5 Evaluar

En esta actividad compartida con la fase transversal llamada Evaluar se busca determinar si el conocimiento encontrado no solo es pertinente con la necesidad, sino si cubre la necesidad actual, si se visualiza un uso futuro e incluso si admite un ciclo de enriquecimiento antes de usarse



Para tal fin esta actividad propone recorrer las siguientes preguntas

- Punto de vista: ¿Existen otros conocimientos que podrían aplicarse a la misma necesidad?
- Prioridad ¿El saber encontrado debe usarse inmediatamente o admite un bucle de enriquecimiento?
- Alcance: ¿Este conocimiento aplica solo a la necesidad actual o puede utilizarse a futuro o como mejora en otras soluciones ya construidas?
- Utilidad: ¿Este conocimiento cubre completamente la necesidad detectada o se ha descubierto nuevas necesidades?

Matriz de evaluación y acción: Esta matriz contiene las preguntas, las respuestas que se generen al recorrerse la práctica Evaluar y sirve como disparador de acciones inmediatas y a futuro. Esta Matriz además sirve como evidencia y su elaboración forma parte de la memoria organizacional de la toma de decisiones.

Roles: colaborador que identificó la necesidad, referente técnico del equipo, referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Matriz de evaluación y acción guardada en la base de datos de

Matriz de evaluación y acción : Fase Buscar		
Colaborador:		
Evaluadores:		
Pregunta	Respuesta	Acciones
Punto de vista: ¿Existen otros conocimientos que podrían aplicarse a la misma necesidad?		Verdadera: Los otros conocimientos detectados deben correr todas las fases a fin de agotar las dependencias de los mismos. Estos nuevos conocimientos servirán en el futuro para posibles alternativas a nuevos desafíos. Falsa: se debe avanzar a la fase Usar.
Prioridad ¿El saber encontrado debe usarse inmediatamente o admite un bucle de enriquecimiento?		Verdadera: Continuar con la fase Usar. Falsa: El nuevo conocimiento puede probarse, vincularse con otros saberes, enriquecerse e incluso crear nuevo conocimiento antes de pasar a la fase Usar. En este caso es posible codificarlo antes de pasar a la fase Usar.
Alcance: ¿Este conocimiento aplica solo a la necesidad actual o puede ser utilizado a futuro o como mejora en otras soluciones ya construidas?		Esta evaluación ayuda al alcance y utilidad de las fases Usar y Comunicar.
Utilidad: ¿ Este conocimiento cubre completamente la necesidad detectada o se		Verdadera: Avanzar a la siguiente fase Usar. Falsa: Se debe ejecutar para cada nueva necesidad

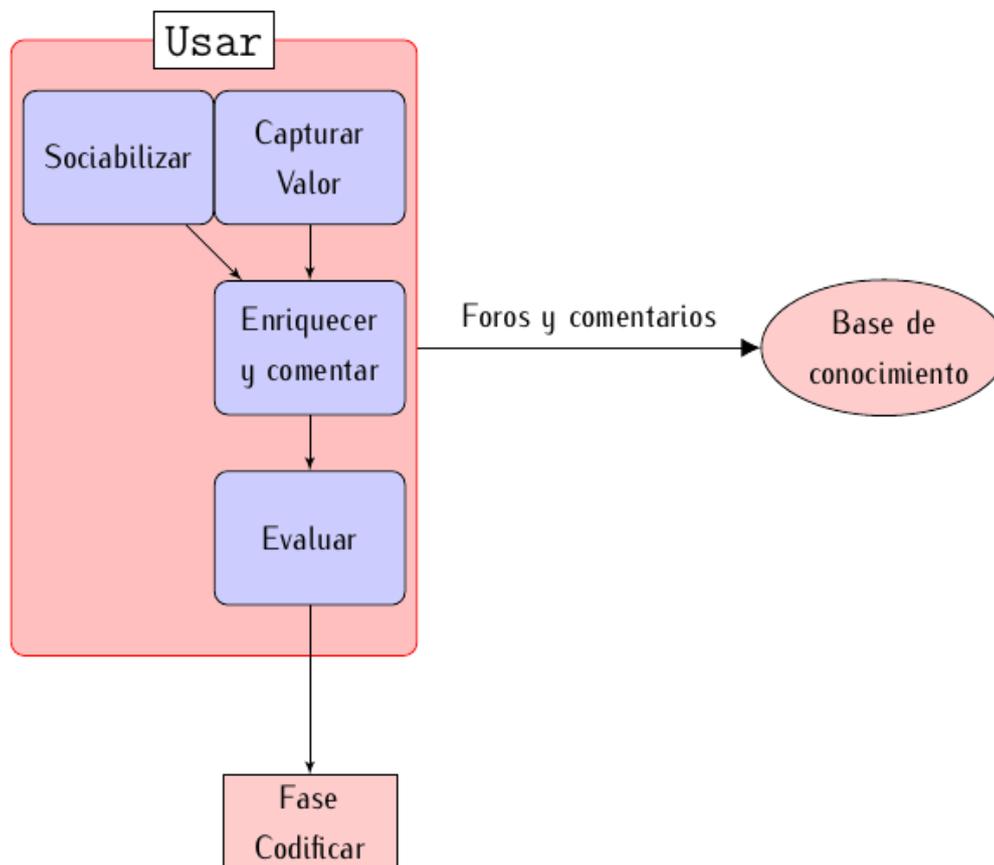
Ilustración 22 Matriz de evaluación y acción: Buscar



conocimiento.

4.1.3 Usar

El conocimiento toma valor al implementarse. En esta fase se materializa el saber, la acción y el conocimiento se incorpora por el uso en los colaboradores que lo necesitan. Una característica de esta fase es la comprobación que el conocimiento fue útil o no y el resultado de la experiencia de su aplicación. Este enriquecimiento por el uso, las adaptaciones o posibles nuevas líneas de capacidades se plasman en la base de conocimientos para su posterior cura. Esta fase está fuertemente relacionada con los procesos descritos por Nonaka (Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998)) de conversión del conocimiento tácito al tácito y el explícito al tácito.



Prácticas de esta fase:



- Capturar Valor.
- Sociabilizar.
- Enriquecer y comentar.
- Evaluar.

4.1.3.1 *Capturar Valor*

En esta práctica es donde se pone en juego el uso del conocimiento para generar valor. Es, a través del saber, poder resolver los desafíos que se les presentan a los colaboradores. Esta actividad ante un conocimiento recién ganado colabora para volverse implícito en el uso de este por parte de los colaboradores. En estos casos es fundamental que se observe por parte de las personas las particularidades, detalles, puntos de mejoras y recomendaciones que podrían hacer.

Roles: todos los roles

Evidencia: ninguna.

4.1.3.2 *Sociabilizar*

Esta práctica es paralela a las demás de esta fase y se basa en la conversión del conocimiento tácito y el aprendizaje que realizan los colaboradores interesados hacia el saber tácito junto con las personas inmediatas a su equipo. La clave para la adquisición de conocimiento tácito es la experiencia. La experiencia compartida del uso de este saber colabora con la cultura de compartir pensamientos, opiniones y saberes ya ayuda a al aprendizaje organizacional. Es en términos prácticos compartir el saber, el uso y la experiencia inmediata de los colaboradores con sus pares.

Roles: colaborador, referente técnico del equipo

Evidencia: ninguna.



4.1.3.3 *Enriquecer y comentar*

En esta práctica el o los colaboradores que hay usado el conocimiento encontrado y a través de la experiencia de servirse del mismo vuelcan el resultado de su experiencia, sus sugerencias, recomendaciones sobre su aplicación y todo aquello que consideren importante resaltar en la base de conocimientos múltiple. Esta actividad colabora con enriquecer esta nueva capacidad ganada por parte de los colaboradores, explorar nuevas alternativas y generar más material en el repositorio para luego poder ser curado y mejorado en otras fases.

Roles: colaborador, referente técnico del equipo

Documentos: registros en la base de conocimiento múltiple.

4.1.3.4 *Evaluar*

En esta actividad compartida con la fase transversal llamada Evaluar se busca determinar si el conocimiento encontrado y puesto en práctica, desafiado por la realidad de la necesidad, ha resultado útil, se ha podido a través de este generar valor, se necesita ubicar nuevos saberes, se ha ganado vía la experiencia de su uso un nuevo enriquecimiento o incluso si el mismo se ha descartado por ubicarse alguna contingencia.

Para tal fin esta actividad propone recorrer las siguientes preguntas

- Punto de vista: ¿Existen otros conocimientos que podrían aplicarse a la misma necesidad?
- Prioridad ¿El saber utilizado debe reemplazar algún otro conocimiento previo y de menor utilidad?
- Alcance: ¿Del uso de este conocimiento se deduce que se recomienda su uso para otras necesidades a futuro o para realizar mejoras en soluciones ya



construidas?

- Utilidad: ¿Este conocimiento ha cubierto la necesidad en forma completa o ha sido necesario agregar complementos a la misma para generar valor?

Matriz de evaluación y acción: Esta matriz contiene las preguntas, las respuestas que se generen al recorrerse la práctica Evaluar y sirve como disparador de acciones inmediatas y a futuro. Esta Matriz además sirve como evidencia y su elaboración forma parte de la memoria organizacional de la toma de decisiones.

Roles: colaborador, referente técnico del equipo, referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Matriz de evaluación y acción guardada en la base de datos de conocimiento

Matriz de evaluación y acción : Fase Usar		
Colaborador:		
Evaluadores:		
Pregunta	Respuesta	Acciones
Punto de vista: ¿Existen otros conocimientos que podrían haberse aplicado a la misma necesidad con similares resultados?		Verdadera: Esta comparación y sus motivos deben tomarse en cuenta y registrarse en la base de conocimientos para en futuras búsquedas obtener alternativas y se debe avanzar a la fase Codificar. Falsa: se debe avanzar a la fase Codificar.
Prioridad ¿El saber utilizado debe reemplazar algún otro conocimiento previo y de menor utilidad?		Verdadera: Esta calificación y la los motivos se deben registrar en la siguiente fase Codificar, indicando el los registros del conocimiento de menor utilidad la recomendación de este nuevo saber. Falsa: El nuevo conocimiento al ser usado o bien no es mejor que uno previo o es nuevo en su rubro. En ambos casos debe registrar en la siguiente fase Codificar.
Alcance: ¿Del uso de este conocimiento se deduce que se recomienda su uso para otras necesidades a futuro o para realizar mejoras en soluciones ya construidas?		Esta evaluación ayuda al alcance y utilidad de la fase Comunicar.
Utilidad: ¿Este conocimiento ha cubierto la necesidad en forma completa o ha sido necesario agregar complementos a la misma para generar valor?		Reunir y ordenar tanto las experiencias sobre el conocimiento original como los complementos que han sido necesario usar y avanzar a la fase Codificar.

Ilustración 23 Matriz de evaluación y acción: Usar



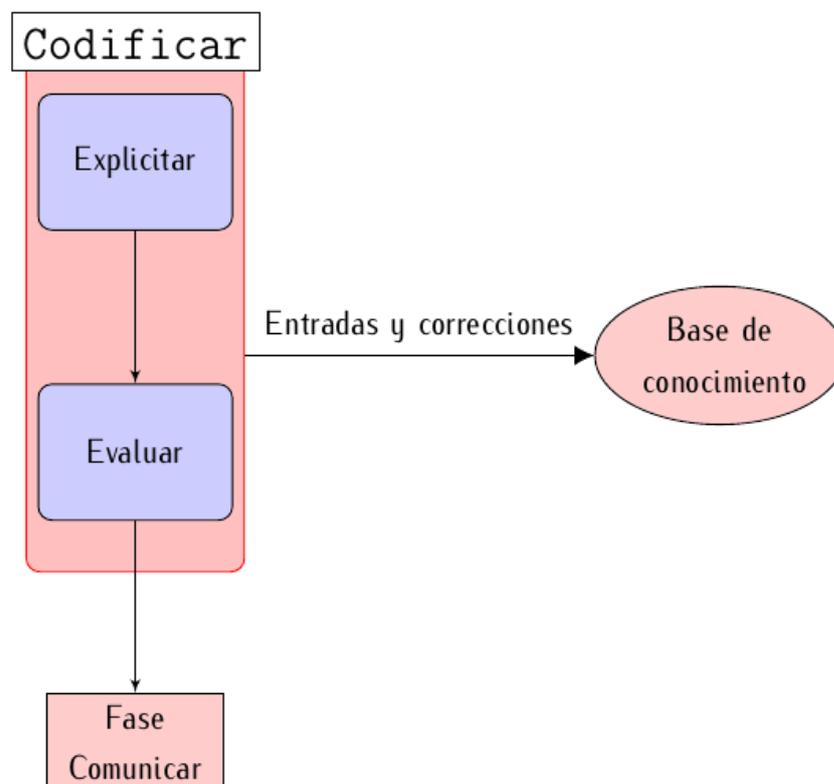
4.1.4 Codificar

Esta fase se enfoca en volcar el conocimiento descubierto, adquirido, experimentado y usado en el corpus de la base de conocimiento.

Esta fase es de gran importancia al transformar el conocimiento y aprendizaje acumulado en forma implícita, las anotaciones y datos explícitos que el colaborador pueda tener para su propio entendimiento en un material que se pueda compartir, almacenar, combinar y manipular de distintas maneras.

Prácticas de esta fase:

- Explicitar
- Evaluar





4.1.4.1 *Explicitar*

Es a través de esta práctica donde se representa el conocimiento en el corpus de la base de conocimiento para que luego sea posible compartirlo, comunicarlo, encontrarlo y volver a usarlo, generando nuevamente valor.

Por este motivo, este proceso de codificación del conocimiento tácito se ve limitado en la capacidad de las personas en explicar y explicitar el conocimiento internalizado que tengan. Esta actividad requiere práctica y el uso de estructuras de redacción comunes para facilitar la colaboración de los individuos. Esta capacidad debe considerarse clave desde la cultura colaborativa organizacional para alcanzar una alta participación y calidad en el conocimiento volcado en el corpus.

Existen algunas propuestas interesantes sobre como representar esta información en forma explícita de tal manera que luego se permitan búsquedas sofisticadas sobre la misma que pueden ayudar o guiar en la implementación de esta actividad. Gil propone un modelo (Gil, M., Torres, V., Albert, M., & Pelechano, V. (2021)) basado en un formato Json ¹³ y un motor de búsquedas sobre el mismo, incluyendo análisis de lenguaje natural al que llaman PKM.

Roles: colaborador, referente técnico del equipo, referente técnico del área.

Evidencia: las entradas y registros en la base de conocimiento múltiple.

4.1.4.2 *Evaluar*

En esta actividad compartida con la fase transversal llamada Evaluar se busca determinar si el volcado del conocimiento explicitado cumple con los estándares fijados por el área en cuanto a redacción, estructura, completitud, relación con el tema y claridad. En esta actividad se evalúa si la forma del conocimiento volcado cumple con las expectativas del área y si su representación será útil en el futuro en el caso de que algún otro colaborador lo encuentre y le resulte probablemente útil.

¹³ Json: (JavaScript Object Notation) formato que utiliza texto para representar datos estructurados. Muy usado para transmitir datos sobre la Web o para guardar información en base de datos no estructuradas.



Para tal fin esta actividad propone recorrer las siguientes preguntas

- Punto de vista: ¿Existen otras formas de explicitar este conocimiento, tanto en el formato como en el contenido?
- Prioridad: ¿El saber explicitado y su contenido reemplaza o extiende un conocimiento anterior?
- Alcance: ¿La redacción del contenido cumple con la estructura, completitud y claridad del tema?
- Utilidad: ¿El contenido volcado y su forma serán probablemente útil en caso de que sea encontrado en el futuro por otro colaborador?

Roles: colaborador, referente técnico del equipo, referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Matriz de evaluación y acción guardada en la base de datos de conocimiento

Matriz de evaluación y acción : Fase Codificar		
Colaborador:		
Evaluadores:		
Pregunta	Respuesta	Acciones
Punto de vista: ¿Existen otras formas de explicitar este conocimiento, tanto en el formato como en el contenido?		Si es verdadero, se debe agregar estas formas alternativas y el contenido a la entrada original a fin de incrementar su posible uso futuro.
Prioridad ¿El saber explicitado y su contenido reemplaza o extiende un conocimiento anterior?		Si es verdadero se debe indicar en el conocimiento previo la existencia de este registro, tanto sea vincularlo como aclarar en el saber anterior de su reemplazo.
Alcance: ¿La redacción del contenido cumple con la estructura, completitud y claridad del tema?		Si es verdadera, se puede pasar a la fase Comunicar. Si es falsa, se debe trabajar junto con el colaborador para darle forma y curar el tema.
Utilidad:¿El contenido volcado y su forma serán probablemente útil en caso de que sea encontrado en el futuro por otro colaborador?		Si es verdadero, se puede pasar a la fase Comunicar. Si es falsa, se debe trabajar junto con el colaborador para darle mayor contenido, explicación y forma.

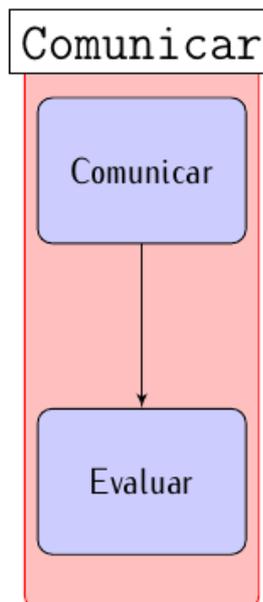


4.1.5 Comunicar

Esta fase centra su objetivo en informar a los demás integrantes de los nuevos conocimientos que se han incorporado al área con la visión Compartir estos saberes a los demás colaboradores facilita la disponibilidad de estos en el futuro además de ayudar a generar nuevos conocimientos. Hay conocimientos más específicos o locales y otros más generalistas que podrían aplicarse a diferentes ámbitos de acción, de tal manera no todas las prácticas propuestas son necesarias. La aplicación de cada una de ellas debe sustentarse por las matrices de evaluación y acción, al igual que criterio final de evaluar si su ejecución aporta valor a la GC.

Prácticas de esta fase:

- Comunicar
- Evaluar



4.1.5.1 Comunicar:

Esta práctica se realiza a través de notificaciones, charlas internas, talleres y de otras



que habitualmente puedan ser parte de la cultura organizacional.

Notificaciones: Esta acción pretende informar al área de qué nuevas capacidades se tienen en la Base de conocimientos, como también quienes son los referentes técnicos y sus incumbencias. Estas acciones se recomiendan que sean periódicas a través de los elementos de comunicaciones electrónicas que se usen en la organización.

Charlas internas: Esta acción se centra en transferir el conocimiento implícito de quienes han adquirido cierto saber a los demás. A través de estos encuentros no solo se transfiere el conocimiento, además se logra generar confianza, se generan espacios de relaciones formales e informales entre las personas que producen vínculos y una mejor fluidez de los saberes. Estas charlas pueden darse cuando aparecen conocimientos específicos que se hace importante transmitirlos, aunque también en forma regular según un calendario convenido en el área.

Roles: colaborador, referente técnico del equipo, referente técnico del área.

Evidencia: Minutas de las charlas internas registradas en la base de conocimiento múltiple y cambios propuestos en el conocimiento explícito volcado en la misma.

4.1.5.2 *Evaluar*

En esta actividad compartida con la fase transversal llamada Evaluar se busca determinar si el conocimiento compartido y la forma de transmitirlo ha sido adecuado o necesita mejoras.

Para tal fin esta actividad propone recorrer las siguientes preguntas

- Punto de vista: ¿En las comunicaciones, surgieron otros conocimientos alternativos que son alternativa al expuesto o formas diferentes de solucionar la necesidad que lo origina?
- Prioridad ¿El saber compartido debe comenzar a utilizarse y reemplazar otro existente a la brevedad o es un conocimiento útil que se utilizará en el futuro



cuando se necesite?

- Alcance: ¿Se puso de manifiesto que se necesita más información, práctica o profundidad sobre el saber expuesto?
- Utilidad: ¿La comunicación, interés y recibimiento del conocimiento por parte del área se manifiesta que fue efectiva?

Matriz de evaluación y acción: Esta matriz contiene las preguntas, las respuestas que se generen al recorrerse la práctica Evaluar y sirve como disparador de acciones inmediatas y a futuro. Esta Matriz además sirve como evidencia y su elaboración forma parte de la memoria organizacional de la toma de decisiones.

Roles: referente técnico del área, referente metodológico.

Evidencia: Matriz de evaluación y acción guardada en la base de datos de conocimiento

Matriz de evaluación y acción : Fase Compartir		
Colaborador:		
Evaluadores:		
Pregunta	Respuesta	Acciones
Punto de vista: ¿En las comunicaciones, surgieron otros conocimientos alternativos que son alternativa al expuesto o formas diferentes de solucionar la necesidad que lo origina?		Si el conocimiento alternativo ya existe en la Base de Datos se puede indicar el vínculo entre ambos saberes, de lo contrario se debe registrar que alternativas al conocimiento compartido.
Prioridad ¿El saber compartido debe comenzar a utilizarse y reemplazar otro existente a la brevedad o es un conocimiento útil que será utilizado en el futuro cuando se necesite?		Si es un conocimiento que debe usarse a la brevedad se debe gerenciar dentro del área para esta capacidad se utilice rápidamente, realizando una adecuada gestión del cambio.
Alcance: ¿Se puso de manifiesto que se necesita más información, practica o profundidad sobre el saber expuesto?		Si es verdadera, se debe ajustar las acciones de comunicación e incluso revisar la fase de Codificación hasta que compartir este conocimiento en particular sea satisfecho.
Utilidad: ¿La comunicación, interés y recibimiento del conocimiento por parte del área se manifiesta nula o poco efectiva?		Revisar las acciones de comunicación y la evaluación del alcance y prioridad del conocimiento transmitido. Además, revisar si la codificación del mismo es suficiente y cubre las necesidades del área.

Ilustración 24 Matriz de evaluación y acción: Compartir



4.2 Base de conocimiento múltiple

La incorporación de nuevos colaboradores al área de cualquier organización tiene un cierto tiempo de improductividad hasta que el individuo al menos recibe e internaliza los procesos organizacionales mínimos para desenvolverse. En particular en la generación de software además se agrega la necesidad de enfrentarse al conocimiento propio del desarrollo y los códigos fuentes. Del relevamiento realizado se pudo determinar que si bien se afirma que existen y se genera documentación formal de los sistemas, diagramas, casos de uso, de prueba, requerimientos formales y no formales, declaraciones de servicios y otros, estos constituyen solo una parte del conocimiento que un desarrollador necesita para poder ser eficiente en su actividad. Parte del esfuerzo subsiguiente es interpretar el código fuente, buscar en el mismo el impacto de determinados cambios y relacionarlos con la documentación formal.

Del cuestionario relevado se encontró que suele existir alguna clase de repositorios de conocimientos en formatos de documentos de proyectos y productos, correos electrónicos y procedimientos escritos compartidos entre los miembros del área.

El trabajo de (William H, M., & Lionel, M. (2020)) señala que el futuro KMS incorpore una funcionalidad de análisis cada vez más compleja para seguir siendo relevante como también que debe abordar las nuevas formas de datos. Por otro lado, el citado trabajo indica que los KMS del futuro deben aprovechar las nuevas tecnologías como el aprendizaje automático (ML) y la inteligencia artificial (IA) para proporcionar respuestas a las preguntas que se le hacen a KMS.

La presente propuesta contempla el uso de una base de conocimientos múltiple, es decir, no formada exclusivamente por un repositorio de conocimientos explícitos tradicionales como documentos, audios, videos y herramientas informáticas para trabajo colaborativo, sino que también se contempla el uso de fuente de conocimientos automática.

Además, se propone el uso de un mapa de expertos como fuente de conocimiento tácito donde esté reflejado las personas y sus experiencias, conocimientos y habilidades.



Un activo muy importante dentro de un área de desarrollo de software son los códigos fuentes que va construyendo. Este código fuente es en sí mismo un producto no solo como resultado de las actividades reservadas propias del sector sino también una fuente importante de conocimiento disponible. Esta fuente de conocimientos al relacionarla a través de técnicas de data mining y en particular text mining con los conocimientos explícitos expuestos en documentos o sistemas informáticos, tanto en su dimensión técnica como ontológica, puede crear conocimiento en forma automática.

Entonces, la base de conocimiento múltiple permite buscar y relacionar el conocimiento de diferentes fuentes para aprovechar el saber acumulado de la organización y en particular del área de desarrollo de software.

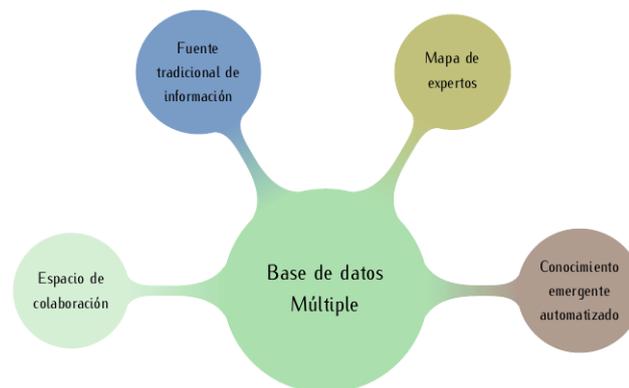


Ilustración 25 Base de datos múltiple

4.2.1.1 Espacio de colaboración

Tanto la codificación como el esfuerzo del curado de los conocimientos explícitos deben ser fáciles, simples y ágiles de realizar. De tal manera para cumplir con lo anteriormente dicho se propone el uso de un espacio de colaboración digital donde las personas dejen sus hallazgos a través de pequeños comentarios, artículos, links que le resultaron interesantes, problemas que se hayan presentado y como los resolvieron. Este espacio de colaboración toma la forma de un foro del área e incluso de una wiki. La participación en la generación de entradas en estas herramientas está íntimamente relacionada con la cultura organizacional y los motivos para seducir a los colaboradores a volcar en ella sus notas como ser prestigio, por nuevas oportunidades, por sentirse útil y recibir hasta algún tipo de valoración. Esta dimensión humana debe ser particularmente



trabajada en forma continua para obtener una gestión del conocimiento productiva y ser útil en la generación de valor en los productos que trabaje el área.

En todas las entradas de este espacio de colaboración se sugiere que su redacción sea de fácil lectura, relevante e informativa. Si bien la estructura de cada entrada puede variar, se recomienda mantener una forma unificada para facilitar la interpretación, la redacción y la búsqueda de conocimiento. Entonces, en cada redacción se debe incluir una breve introducción, una descripción del problema, los pasos de las tareas, un resumen del resultado y un conjunto de enlaces que faciliten al lector la búsqueda de información relacionada con el tema tratado.

Además, para cada entrada se sugiere que cumpla las siguientes características:

- Debe ser orientado y centrado en el tema a tratar para evitar la confusión y la pérdida de tiempo del colaborador que lo lea.
- Debe estar enfocado en el futuro lector, con el objetivo que quien lo lea lo pueda interpretar y usar.
- Estar bien redactado, utilizando un lenguaje claro, directo y simple. Utilizando elementos técnicos solo cuando son pertinentes.
- Debe mantener una buena y simple estructura para facilitar su lectura y comprensión.
- Cuando sea posible, se recomienda agregar imágenes e incluso audio o videos para ayudar al futuro lector.
- Evitar los artículos largos.

En el caso de una wiki es muy importante revisar si realmente encaja en la cultura de la organización.



Un wiki da voz a todos en el proyecto, delega el control y promueve la cooperación basada en la confianza de que las personas harán lo correcto. Requiere tolerancia y apertura. Si estos no se cumplen, es posible que un wiki no adaptarse a la situación. Por otra parte, podría tener sentido fomentar estos atributos (Louridas, P. (2006)).

Se recomienda que la base de conocimiento soporte búsquedas semánticas, esto colabora activamente en relacionar la información codificada tanto en los repositorios explícitos de conocimiento como también en el código fuente del área.

4.2.1.2 Fuentes tradicionales de información

Por un lado, en este modelo se considera como fuentes tradicionales de información aquellos medios internos de los cuales se puede obtener conocimiento y que están en uso en toda organización. Estas fuentes de conocimiento explícito están conformadas típicamente por documentos de diferentes formatos como correos electrónicos, minutas, archivos de presentaciones, formularios, informes, gráficos, manuales de procedimiento, mapa de competencias, descripciones de puestos, libros, revistas, publicaciones académicas, bases de datos internas, proyectos y propuestas de mejora, publicaciones, normas y reglamentos e incluso grabaciones de reuniones mediadas por la tecnología.

Por otro lado, en la gestión de desarrollo de software existen diferentes metodologías que apoyan varias formas de documentación, desde metodologías tradicionales altamente orientadas a la documentación y a la planeación estructurada como otras con orientación ágil que, si bien no la colocan en el centro de sus actividades, tampoco y en ningún caso rechazan la generación de documentación explícita.

Una parte importante del desarrollo Agile y particularmente en Scrum es la creación de historias de usuario. Una historia de usuario captura las necesidades que expresa el usuario/cliente en forma típicamente narrativa que luego los desarrolladores vuelcan y generan código y entregables donde idealmente cumplen las expectativas del cliente. Estudios recientes (Medeiros, J., Vasconcelos, A., Silva, C., & Goulão, M. (2020)) muestran



que esta forma de documentación muchas veces alcanza para desarrollar y crear software ya que se suelen expresar en formas muy genéricas, de alto nivel y con muy poca información técnica. Incluso no suelen expresar requisitos no funcionales. El citado trabajo propone el uso explícito y formal de criterios de aceptación extendidos con más de una visión y concluyen entre sus beneficios la transferencia de conocimientos y la colaboración entre todas las partes. Esta forma extendida de criterios de aceptación son una fuente interesante de información para la base de conocimientos múltiples propuestos en este trabajo.

La documentación tradicional en la gestión del desarrollo de software varía de Organización en Organización, varía con el tiempo e incluso con la impronta de los integrantes que forman los equipos de trabajo, pero suele estar configurada dentro de los siguientes tópicos:

- Planeación del proyecto
- Contratos de servicios
- Cronogramas
- Requisitos y su análisis, casos de uso.
- Matrices de comparación
- Sesión de inicio y sesión de lanzamiento del proyecto
- diseños funcionales de la solución, diagramas de requisitos y modelo entidad relación
- Casos de prueba para cada requerimiento
- Documentación de versión liberada y documentación de instalación
- Documentación de cierre del proyecto
- Minutas de sesiones de seguimiento semanales con en el equipo del proyecto



- Minutas de sesiones de seguimiento diario de avance modo “daily”
- Lecciones aprendidas con el equipo del proyecto
- Informes de avance del proyecto e indicadores

Tanto las fuentes internas como la documentación relativa al desarrollo en este modelo se proponen que deben estar disponible y con baja fricción para el uso y consulta de los equipos de trabajo, aunque siempre y en todo sentido su acceso debe estar en todo de acuerdo con las políticas de seguridad de la organización a la vez de tener las consideraciones de confidencialidad impuestas por los contratos con terceros y normativas del rubro de aplicación del desarrollo.

4.2.1.3 *Mapa de expertos*

Este modelo prevé el uso de un mapa de expertos, a veces llamado directorio, páginas amarillas o mapa de puntos. Este mapa contiene la relación entre las personas y los diferentes conocimientos de procesos de la Organización que tienen y que intervienen, como también saberes técnicos de interés al área, como ser, lenguajes de programación, librerías, tecnologías, técnicas, lenguajes de habla humana y estudios académicos sin ser estos las únicas características. En cada intersección es importante indicar el grado de conocimiento que se tiene.

Esta herramienta debe estar no solo disponible para toda el área, sino que sea simple y fácil de usar. Además, se debe alentar a los colaboradores a usarla y mantener actualizada.

Para producir por primera vez este mapa, el área debe ubicar cuáles son los activos de conocimiento, tanto en términos de procesos, técnicos y de productos e identificar quienes poseen estos saberes. De este modo, los pasos se pueden conceptualizar en:

- Establecer el conocimiento necesario para el negocio de la organización
- Establecer el conocimiento necesario en los procesos del área y de la



organización

- Establecer los productos y servicios que se brindan en el área.
- Elaborar y ejecutar una encuesta tomando como base lo determinado en los puntos anteriores, abarcando a todos los integrantes del área.

Nombre y Apellido:	Julia	
Area:	Nuevos proyectos	
Lider directo:	Daniel	
rol/puesto:	Desarrollador SemiSenior	
Contacto	mail	Julia@empresa.com
	usuario	Julia
	telefono	
	ubicación	Oficinas 3 de Febrero
Conocimientos especificos		

Conocimientos	Bootstrap	●
	Java	●
	.net	
	JavaScript	
	Node	
	App movile 1	
	App CtaCte	
	App FactuPrint	◐
	Contrataciones	◐
	Compras	●
	RRHH	
	Inglés	
	IC	

Ilustración 26 Ficha Individual Mapa de expertos

Con esta información se puede construir un mapa o una matriz alojada en el espacio de colaboración. En su implementación se debe prestar atención a la facilidad de acceso, de uso y de búsqueda de tópicos de interés dentro de la misma. Su formato puede ser desde una simple tabla de personas y conocimientos como un sistema de directorio donde pueda realizarse búsquedas por diferentes criterios y necesidades.

El mapa de expertos por un lado funciona como un índice y una forma de ubicar a quien sabe de determinados saberes de un dominio, incluso quienes pueden colaborar en determinadas situaciones, aunque a la vez permite identificar faltantes y generar estrategias



de capacitación, planes de aprendizaje, adquisición de saberes a fuentes externas de la Organización, reconocimientos a los colaboradores y otros planes alternativos.

	Bootstrap	Java	.net	JavaScript	Node	App mobile 1	App CtaCte	App FactuPrint	Contrataciones	Compras	RRHH	Inglés	IC
Lupe								●	●		●		
Victoria								●				●	
Federico		●											
Camilo				●	●					●			
Francesco							●		●	●			
Faustino									●			●	●
Francesco		●	●	●	●							●	
Juan								●	●			●	●
Mia Valentina				●		●							
Julia		●									●		
Mateo Nicolás			●					●		●		●	

Ilustración 27. Matriz Expertos y conocimientos

4.2.1.4 Conocimiento emergente automatizado

Este marco esta base de conocimiento se apoya en aquellas prácticas de la gestión y desarrollo de software, en particular en lo que se refiere a la legibilidad del código cubierta por la práctica de comentar y documentar los códigos fuentes.

La cobertura del código fuente, con buenas prácticas en el nombre de métodos, funciones, clases y demás incrementan el conocimiento explícito y facilita el entendimiento y la sociabilización de este saber entre los demás colaboradores.

Para esto existen herramientas que permiten la extracción y generación automática de documentación a partir del código ya creado que se enriquecen con los comentarios que los desarrolladores agregan. La salida de estas utilidades suele ser archivos que pueden ser navegados y estar vinculados entre sus diferentes capítulos.

Dentro de estos resultados parte del conocimiento generado automática son las relaciones, vínculos, usos y referencias entre los archivos, módulos, clases y métodos que conforman el código fuente. Estos vínculos conforman mapas de dependencias en formato de matrices y gráficos que colaboran con la búsqueda y entendimiento de los proyectos de software.



Por otro lado, resulta sumamente útil vincular cada módulo del código fuente con quienes trabajaron en él dentro de la misma documentación explícita generada automáticamente, de tal manera que permita ubicar en caso de duda o consulta a los expertos o por lo menos a quienes tiene cierto grado de conocimiento de la sección consultada.

En tal sentido se indica en este marco de trabajo que en forma periódica se ejecuten, se generen y publiquen dichos resultados en forma automática dentro de la herramienta de colaboración, a fin de facilitar y agilizar la búsqueda y consulta de conocimiento.

4.2.1.5 Búsquedas en el Base de datos múltiple

La base de datos múltiple debe no solo ser un repositorio de conocimiento explícito, sino que su uso fundamental es facilitar las búsquedas y generar a partir de las relaciones existentes en el conocimiento nuevos vínculos para ser usados y convertidos en valor por quien lo usen. En tal sentido, una característica importante de este es el relacionar tanto el conocimiento emergente que surge del código fuente, sus repositorios, como también de la documentación del proyecto y del espacio colaborativo.

Así, el conocimiento ya existente, vinculado tanto con el análisis semántico y aprendizaje automático, brinda al colaborador que lo necesita nuevas relaciones y posibles vínculos entre los saberes volcados en la base.





5 Conclusiones

A través de este trabajo final de maestría se buscó responder la pregunta central de la presente obra sobre si era posible determinar las características que debe tener una propuesta para un modelo de Gestión del Conocimiento para un departamento de desarrollo de sistemas en Buenos Aires, al cual se logra y alcanza una respuesta en el capítulo 4 (Propuesta Modelo de Gestión del Conocimiento) del presente documento.

Para lograrlo se exploraron diversas fuentes bibliográficas relacionadas con la GC tradicional y la minería de datos para dar respuesta a cada uno de los objetivos secundarios y recoger los aspectos a considerar en la definición del modelo de GC desarrollado.

El primer objetivo secundario (Indagar las alternativas propuestas por diferentes metodologías de gestión del desarrollo de software) se alcanzó al identificar tanto en la bibliografía (Capítulo 3.1) como en el trabajo de campo diferentes métodos de gestión de desarrollo de software. Este elemento fue especialmente importante para ubicar al modelo de GC propuesto dentro del contexto de Buenos Aires y habilitar su implementación luego de detectar los problemas que manifestaron los entrevistados con relación al conocimiento y la fuga de este.

El segundo objetivo secundario (Explorar las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento) se realizó en el marco teórico (Capítulo 3.2) al explorar y estudiar diversas fuentes bibliográficas tanto clásicas como actuales sobre las diferentes metodologías de Gestión del Conocimiento propuestas a lo largo del tiempo.

El tercer objetivo secundario (Precisar qué marcos de trabajo de Gestión del Conocimiento se utilizan) se desarrolló al estudiar a los entrevistados y a sus organizaciones sobre que marcos de trabajo de GC utilizan y las características del entorno en que se usan. De este análisis se observó que, si bien se reconoce al conocimiento como un elemento diferenciador y competitivo, excepto una organización en las demás los métodos utilizados no son precisos como tampoco están coordinados.



El cuarto objetivo secundario (Identificar y describir la minería de texto como herramienta para la gestión del conocimiento) se exploró en el Capítulo 3.3 al identificar la minería de texto como una nueva tecnología para aprovechar todo el conocimiento explícito del área y se utilizó en la sección dedicada a la base de conocimientos múltiples (4.2) con un enfoque ágil, con una mínima carga de trabajo extra para un área de desarrollo a la vez que propone disponibilidad el conocimiento implícito en los productos generados y volverlos explícitos.

El concepto de conocimiento, su importancia como elemento diferenciador en las organizaciones, no es nuevo y ha sido trabajado y estudiado por años. En el caso del desarrollo de software, el devenir de las tecnologías cambiantes como también los individuos resalta la necesidad de gestionar el conocimiento en una forma fluida, con poca fricción y orientada a utilizar el saber para la generación de valor en forma temprana, sumando herramientas y posibilidades ante nuevas tecnologías. El autor a través de este trabajo ha intentado colaborar con esta problemática con un modelo de Gestión del Conocimiento caracterizado por capturar valor lo más temprano posible.

Se propone como posible continuación a este trabajo una línea de investigación sobre la generación de extensiones para los entornos de desarrollo, en los cuales se pueda consultar todo el corpus de conocimientos explícitos por los desarrolladores en forma sencilla con el objetivo de facilitar el uso de los saberes acumulados.



6 Referencias bibliográficas

- Ackoff, R. (1989). From Data to Wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16.
- Arbonies Ortiz, A. L. (2013). *Conocimiento para innovar: Cómo evitar la miopía en la gestión del conocimiento*. Diaz de Santos, S.A.
<https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5066219>
- Argenconomics—Estudios Económicos sobre la industria del Conocimiento- informe 2020-2021*. (2021, diciembre). 24.
- Bender, S., & Fish, A. (2000). The transfer of knowledge and the retention of expertise: The continuing need for global assignments. *Journal of Knowledge Management*, 4(2), 125-137. <https://doi.org/10.1108/13673270010372251>
- Berry, M. W., & Kogan, J. (Eds.). (2010). *Text mining: Applications and theory*. Wiley.
- Bhushan, V., & Attili, V. S. P. (2021). Role of Knowledge Management in Agile Execution during Pandemic. *AMCIS 2021*, 6.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities of Practice: Toward unified vidw of working, learning and innovation. *ORGANIZATION SCIENCE*, 2, 21.
- Calderón, K. J. U. (2020). Diagnóstico de la gestión del conocimiento de una PYME del sector de las telecomunicaciones en la Argentina. *Trabajo Final de Posgrado*. Universidad de Buenos Aires., 114.
- CEN. (2004). *European Guide to good Practice in Knowledge Management—CWA 14924* (Vols. 1-5). EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION.



- CESSI. (2019, abril). *Reportes / CESSI Argentina*. CESSI. <http://www.cessi.org.ar/opssi-reportes-949/index.html>
- Davenport, T., & Prusak, L. (2001). *Conocimiento En Accion—Como las organizaciones manejan lo que saben*. Prentice Hall.
- Drucker, P. (1995). *The Information Executives Truly Need*. <https://hbr.org/1995/01/the-information-executives-truly-need>
- Feldman, R., & Sanger, J. (2007). *Advanced approaches in analyzing unstructured data—The Text Mining Handbook*. Cambridge University.
- Gil, M., Torres, V., Albert, M., & Pelechano, V. (2021). Extracting Knowledge from Software Artefacts to Assist Software Project Stakeholders. *International Conference on Information Systems Development (ISD)*, 12.
- Godoy Viera, A. (2017). Técnicas de aprendizaje de máquina utilizadas para la minería de texto Machine Learning Techniques Used for Text Mining. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información ISSN 0187-358X*, 31, 103-126. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57812>
- Grant, R. M. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135. <https://doi.org/10.2307/41166664>
- Guzmán, J. E., & Arrieta, D. B. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de Educación Superior: Caracterización desde una reflexión teórica*. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI. https://www.redalyc.org/journal/280/28063519013/html/#redalyc_28063519013_re
f25



Hearst, M. (2003, octubre 17). *What Is Text Mining?*

<https://people.ischool.berkeley.edu/~hearst/text-mining.html>

Heisig, P. (2009). Harmonisation of knowledge management – comparing 160 KM frameworks around the globe. *Journal of Knowledge Management*, 13(4), 4-31.

<https://doi.org/10.1108/13673270910971798>

I. Rus, M. L. (2001). *Knowledge Management in Software Engineering*.

Koontz, H. (2007). *Elementos De Administracion: Un enfoque internacional. Mc Graw Hill*, 485.

Louridas, P. (2006). Using wikis in software development. *IEEE Software*, 23(2), 88-91.

<https://doi.org/10.1109/MS.2006.62>

Maestre, Pedro Yenes. (2000). *Diccionario de Gestión del Conocimiento e Informática* (Vol. 1-1). Dintel.

Mahe, N., Adams, B., Marsan, J., Templier, M., & Bissonnette, S. (2020). Migrating a Software Factory to Design Thinking: Paying Attention to People and Mind-Sets.

IEEE Software, 37(2), 32-40. <https://doi.org/10.1109/MS.2019.2958646>

McElroy, M. W. (2002). *The New Knowledge Management* -. 24.

Medeiros, J., Vasconcelos, A., Silva, C., & Goulão, M. (2020). Requirements specification for developers in agile projects: Evaluation by two industrial case studies.

Information and Software Technology, 117, 106194.

<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.106194>

Nonaka, I., & Takeuchi, Hirotaka. (1998). *The Knowledge-Creating Company, How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7009-8.50016-1>



- PMI. (2017). *Agile Practice Guide*. Agile Alliance, PMBOK.
- Polanyi, Michael. (1966). *The Tacit Dimension*. Library of Congress.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico* (9.^a ed.). McGraw-Hill.
- Project Management Institute Inc. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK)*. Project Management Institute.
- Rep. Argentina. (2019). *Estadísticas e indicadores regionales*. Argentina.gob.ar.
<http://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasregionales.asp>
- Sveiby, K. (2001). A knowledge-based theory of the firm to guide in strategy formulation. *Journal of Intellectual Capital*, 2(4), 344-358.
<https://doi.org/10.1108/14691930110409651>
- Teah, H. Y., Pee, L. G., & Kankanhalli, A. (2006). *Development and Application of a General Knowledge Management Maturity Model*. 17.
- varios. (2001). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de Software*.
<http://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>
- Wiig, K. M. (1993). Knowledge Management Foundations. Thinking about Thinking -. En *Schema Press* (p. 445).
- William H, M., & Lionel, M. (2020). Knowledge Management System Development Approaches: Evolution or Stagnation? *JISAR*, 13(3), 11.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2011). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.



7 Anexo Trabajo de campo

7.1 Matriz de datos

Matriz de conceptos, dimensiones e indicadores utilizados en la elaboración del cuestionario para las entrevistas

Conceptos	Dimensiones	Cod	Indicadores	Ítems
Área de desarrollo de software	Cantidad de personas involucradas	A1	cantidad	valor entero positivo
	Tipo de organización en el desarrollo	A2	Tipo de organización en cuanto a las distintas especialidades	equipos de trabajo; matricial; por especialidad; variado
	Volumen de líneas de código	A3	cantidad	valor entero positivo
	Modelo de gestión de desarrollo	A4	Tipo de gestión de desarrollos	Proyecto; Ágil; mixto; variado
		A5	Percepción del nivel de madurez en la gestión de desarrollos	1-4 1:nula, 2:muy baja, 3:razonable 4: muy buena
	Rotación anual del personal del área	A6	Proporción de rotación de la nómina contra la cantidad total de puestos	valor positivo indicado en porcentaje

Gestión del conocimiento	Conocimiento general	GCG1	Valoración de la existencia de esta actividad	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
	Generación del conocimiento	GGC1	Valoración ante la pregunta, ante una nueva necesidad de conocimiento, la manera en que cada integrante del área suele resolverlo.	1-3 1: individualmente, 2: pregunta a otros integrantes 3: pregunta a su líder
		GGC2	Valoración ante la pregunta, sobre si se realizan reuniones específicas para intercambiar experiencia e información.	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
		GGC3	Valoración ante la pregunta, los líderes y gerencia reconocen e incentivan la discusión e intercambio dentro y fuera de la organización de experiencias, artículos, información, nuevas metodologías o nuevas tecnologías.	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
	Gestión del conocimiento	GGP1	Valoración ante la pregunta, el conocimiento es construido por la interacción entre pares y en la experiencia, sin apoyo ni conciencia explícita de la organización.	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
		GGP2	Valoración ante la pregunta: "Es común formar grupos de trabajo para resolver nuevos problemas"	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
		GGP3	Valoración ante la pregunta: "Existe un proceso de análisis de necesidades de capacitación. Parte del presupuesto anual es dedicado a la capacitación y acceso a normas y/o publicaciones."	1-3 1:nula o muy baja, 2:razonable 3: muy buena
		GGT1	Valoración ante la pregunta: "La mayoría de la información se aloja en computadoras locales, en alguna carpeta compartida o en el mail"	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
		GGT2	Valoración ante la pregunta: "Todos tienen acceso a sistemas informáticos para análisis y resolución de problemas. Hay instaladas y de uso frecuente herramientas de colaboración en línea como wiki internas o foros de discusión propios."	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
		GGT3	Valoración ante la pregunta: "Se analiza el mercado por nuevos productos y tecnologías para mejorar los sistemas instalados."	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero



Gestión del conocimiento	Almacenar el conocimiento	GAC1	Valoración ante la pregunta: "El conocimiento y el modo de hacer las cosas están principalmente en las personas y se comunica poco. Hay débil actitud para registrar experiencias (Instructivos, lecciones aprendidas, mejores prácticas)"	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GAC2	Valoración ante la pregunta: "La gente reconoce que es útil y necesario registrar la manera de hacer las cosas y tener procedimientos que los ayuden."	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GAC3	Valoración ante la pregunta: "La actitud de líderes y gerencia de registrar el conocimiento son habituales".	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
	Gestión del conocimiento	GAP1	Cada uno escribe su ayuda memoria o procedimientos, a su manera.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Se documentan las tareas básicas, principalmente las repetitivas.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Los procedimientos, gestión de la documentación y comunicaciones están estandarizados en toda la organización, se utilizan taxonomías y formatos para identificar y clasificar la información por área, sector, tema, etc.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GAT1	La infraestructura de sistemas provee herramientas para redacción de documentos electrónicos que permitan almacenar, en un repositorio central, conocimientos como mini instructivos o procedimientos.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Hay instalados y funcionando sistemas específicos para estructuración, clasificación y almacenamiento de conocimientos como redacción de procedimientos, instructivos, mejores prácticas, etc.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Los sistemas de almacenamiento y estructuración de conocimiento están plenamente integrados a los sistemas de gestión diaria. Se analiza el uso de tales sistemas y continuamente se actualizan buscando más integración, optimización y mejoras en la experiencia con los usuarios.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
Gestión del conocimiento	Transferir el conocimiento	GTC1	Débil actitud de compartir conocimiento, solo cuando específicamente se es consultado por algún tema determinado se expresa lo que se sabe. La redacción o consulta de instructivos o procedimientos es poco común.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GTC2	Todo el que tiene una opinión o idea para ofrecer la comunica y es reconocido por la organización.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GTC3	Es práctica común realizar presentaciones sobre diversos temas y conocimientos y estas actitudes son parte de las evaluaciones anuales al personal.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
	Gestión del conocimiento	GTP1	Capacitación, mentorías y procedimientos son realizados principalmente por iniciativas personales.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Están formalizados los procesos para capacitar, compartir los conocimientos que se poseen y comunicar la incorporación o actualización de conocimientos almacenados en los repositorios establecidos.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			Los procesos para capacitar, compartir los conocimientos que se poseen y comunicar la incorporación o actualización de conocimientos almacenados en los repositorios establecidos están incorporados claramente en la estrategia de la organización y existen indicadores de la transferencia de conocimientos	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
		GTC1	Débil actitud de compartir conocimiento, solo cuando específicamente se es consultado por algún tema determinado se expresa lo que se sabe. La redacción o consulta de instructivos o procedimientos es poco común.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
			GTC2	Todo el que tiene una opinión o idea para ofrecer la comunica y es reconocido por la organización.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
			GTC3	Es práctica común realizar presentaciones sobre diversos temas y conocimientos y estas actitudes son parte de las evaluaciones anuales al personal.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
Gestión del conocimiento	GTP1	Capacitación, mentorías y procedimientos son realizados principalmente por iniciativas personales.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero		
		Están formalizados los procesos para capacitar, compartir los conocimientos que se poseen y comunicar la incorporación o actualización de conocimientos almacenados en los repositorios establecidos.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero		
		Los procesos para capacitar, compartir los conocimientos que se poseen y comunicar la incorporación o actualización de conocimientos almacenados en los repositorios establecidos están incorporados claramente en la estrategia de la organización y existen indicadores de la transferencia de conocimientos	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero		
	GTT1	Los sistemas proveen mecanismos básicos para intercambiar información entre distintos sectores. Hay varias herramientas aisladas que permiten intercambiar conocimientos, información y contenidos.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero		
		GTT2	Los sistemas informáticos proveen herramientas para comunicar la actualización de conocimientos automáticamente. Hay infraestructura para la gestión, presentación y distribución de información y conocimiento presentado en reuniones. Existen foros de discusión y directorios de expertos que permiten localizar y compartir fácilmente conocimientos.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	



Gestión del conocimiento	Usar el conocimiento previo	GUC1	Es común que ante una situación nueva o poco frecuente se busque información o alguien que conozca para resolverla.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
		GUC2	Habitualmente se recurre a procedimiento, checklists para realizar tareas.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
		GUC3	Es reconocida la utilización del conocimiento almacenado en las personas y en los sistemas.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero
	GUP1	La búsqueda y aplicación del conocimiento previo en la organización es por iniciativa personal. No hay incentivos y facilitadores formales que ayuden a utilizar el conocimiento existente.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
	GUP2	Las iniciativas a partir de nuevas ideas surgidas de las capacitaciones, experiencias, etc., son registradas formalmente y gestionadas.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
	GUT1	Existen herramientas que permiten encontrar la información necesaria para realizar un trabajo con relativa facilidad.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	
	GUT2	La infraestructura de sistemas está claramente orientada a facilitar el uso eficaz del conocimiento de la empresa y definida en la estrategia como fundamental para las operaciones de la organización.	1-3 1: falso 2: parcialmente verdadero 3: verdadero	

7.2 Formulario

El siguiente formulario se usó como guía en las entrevistas con las empresas relevadas

Gracias por su tiempo para responder esta encuesta. Con ella se tratará de conocer aspectos fundamentales relacionados a la Gestión del Conocimiento en su área de desarrollo de software.

A continuación, se presentan un conjunto de preguntas y/o afirmaciones que describen el proceso, por favor para cada una de ellas con la mayor sinceridad y no dude en preguntar si tiene dudas. En donde le sea posible intente recordar un ejemplo que le permita confirmar su respuesta.

ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las siguientes preguntas están enfocadas en entender cómo se crea el conocimiento y qué capacidad hay para hacerlo.

CANTIDAD DE PERSONAS INVOLUCRADAS		cantidad									
A1	¿Cuántas personas trabajan actualmente en el área? (Considere por favor tanto personas en la nómina como consultores)	1									
TIPO DE ORGANIZACIÓN EN EL DESARROLLO		equipos de trabajo				matricial		por especialidad		variado	
A2	¿Qué tipo de organización tienen en cuanto a la asignación de colaboradores por proyecto o producto?	2									
VOLUMEN DE LÍNEAS DE CÓDIGO		cantidad									
A3	Cuántas líneas de código LOC manejan actualmente?	3									
MODELO DE GESTIÓN DE DESARROLLO		Proyecto				Agil		mixto		variado	
A4	¿Qué tipo o metodología de gestión de desarrollo utilizan habitualmente?	4									
A5	¿Cómo considera el nivel de madurez de la gestión de desarrollos dentro de su área?	5	Nula	Baja	Razonable	Muy buena					
ROTACIÓN ANUAL DEL PERSONAL DEL ÁREA		Porcentaje									
A6	Proporción de rotación de la nómina contra la cantidad total de puestos	6	%								
			nula	razonable	muy buena						
GCG1	¿Cuanto piensa que conoce sobre Gestión del Conocimiento?	1									



GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO				
Las siguientes preguntas están enfocadas en entender cómo su depto de desarrollo de software crea , almacena, comparte o transfiere y usa el conocimiento.				
GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO		individual-mente	pregunta a otros integrantes	pregunta a su líder
GGC1	Cuando se produce una necesidad de conocimiento, en general ¿cómo lo resuelve cada integrante del área?	1		
		nula o muy baja	razonable	my buena
GGC2	¿Se realizan reuniones en forma específica, incluso hasta regulares, para intercambiar experiencias e información?	2		
GGC3	¿Se incentiva a través de acciones concretas la discusión e intercambio de saberes de experiencias, nuevas metodologías, nuevas tecnologías?	3		
GGP1	Cuando el conocimiento es construido entre los integrantes del área, ¿la organización apoya o participa explícitamente en el proceso?	1		
	¿Se forman grupos entre los colaboradores para resolver problemas?	2		
GGP2				
GGP3	¿Tienen un proceso de análisis de capacitaciones para los integrantes del área con un presupuesto definido?	3		
		falso	parcialmente verdadero	verdadero
GGT1	¿La mayoría de la información de los proyectos, se guardan en las computadoras locales, en alguna carpeta compartida o en el mail?	1		
GGT2	¿Tienen una wiki o un foro interno de discusión?	2		
GGT3	¿Suelen analizar el mercado o rubro donde mas de desarrollan, observando que productos y tecnologías se usan?	3		

ALMACENAR EL CONOCIMIENTO		falso	parcialmente verdadero	verdadero
GAC1	¿Registran las experiencias, mejores practicas, lecciones aprendidas de los proyectos y de los productos que manejan?	1		
GAC2	¿Sienten que es útil y necesario registrar la manera de hacer las cosas y tener procedimientos que los ayuden?	2		
GAC3	¿Los líderes suelen registrar el conocimiento aprendido?	3		
GAP1	¿Los integrantes del área escriben sus memorias y procedimientos a su manera?	1		
GAP2	¿Se documentan las tareas básicas a modo de procedimientos?	2		
GAP3	¿Hay formatos definidos para escribir los procedimientos?	3		
GAT1	¿Tienen infraestructura y herramientas para escribir doc. y almacenarlos en un repositorio central?	1		
GAT2	¿Tienen sistemas específicos para clasificar y almacenar documentos?	2		
GAT3	Si los tuvieran, ¿los sistemas de almacenamiento y clasificación de conocimiento y documentos están integrados a la gestión diaria?	3		



TRANSFERIR EL CONOCIMIENTO		falso	parcialmente verdadero	verdadero
GTC1	¿Los integrantes suelen compartir conocimientos abiertamente?	1		
GTC2	¿La organización reconoce a quienes comparten el conocimiento?	2		
GTC3	¿Los integrantes del área suelen hacer presentaciones sobre diferentes temas, incluso son tomados como parte de las evaluaciones del personal?	3		
GTP1	¿Las capacitaciones internas y las mentorías son propuestos principalmente por iniciativas personales de los integrantes del área?	1		
GTP2	¿Tienen procesos formales para capacitar, compartir y comunicar sobre nuevos conocimientos?	2		
GTP3	¿Los procesos para capacitar y compartir conocimiento están incorporados en la gestión del área con indicadores de los mismos?	3		
GTT1	Los diferentes sistemas que tienen para guardar el conocimiento, permiten intercambiar información entre los sectores del área?	1		
GTT2	¿Tienen infraestructura para la gestión y distribución del conocimiento, entre ellos foros de discusión y directorio de expertos?	2		

USAR EL CONOCIMIENTO PREVIO		falso	parcialmente verdadero	verdadero
GUC1	¿Es verdad que suele buscarse información o alguien que tenga conocimientos sobre un nuevo tema que debe trabajarse?	1		
GUC2	Ante tareas ya realizadas en el pasado, ¿se usan procedimientos o checklist cuando deben ser realizadas nuevamente?	2		
GUC3	¿Se reconoce como un valor el utilizar el conocimiento documentado y los datos de los sistemas?	3		
GUP1	¿El uso del conocimiento registrado de la organización es por iniciativa propia, sin procedimientos en la gestión que ayuden a utilizar el conocimiento existente?	1		
GUP2	¿Hay mecanismos para registrar las ideas surgidas de las capacitaciones e intercambio de experiencias?	2		
GUT1	¿Tienen herramientas para buscar fácilmente información en toda la documentación y repositorios de conocimiento?	1		
GUT2	¿Tienen infraestructura para gestionar el conocimiento de la empresa y esta definida como elemento estratégico para el área?	2		



7.3 Resultados del trabajo de campo.

La encuesta se realizó sobre 5 empresas que tienen un área de desarrollo de software, cada una de capitales argentinos con sede en Buenos Aires. Se realizó junto con varias entrevistas a fin de indagar en las respuestas en el momento de su confección. Para mantener la privacidad de estas en este trabajo se las denomina E1, E2, E3, E4 y E5.

ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Empresas

P.	E1	E2	E3	E4	E5
A1	23	150	95	8	12
A2	3	2	2	4	1
A3	2	10	6	1	1
A4	3	3	4	4	2
A5	3	4	3	2	3
A6	45%	35%	35%	30%	20%
GCG1	2	2	2	1	1

A la respuesta de cada pregunta se agregó una ponderación (valores que los entrevistados no vieron) para permitir el análisis posterior.

GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Empresas

Ponderación

P.	E1	E2	E3	E4	E5	opción 1	opción 2	opción 3	Suma
GGC1	3	3	2	1	2	0	1	2	6
GGC2	1	2	1	2	1	0	1	2	2
GGC3	1	2	2	1	3	0	1	2	4
GGP1	1	2	1	2	1	0	1	2	2
GGP2	2	1	1	2	3	0	1	2	4
GGP3	2	3	2	1	1	0	1	2	4
GGT1	1	1	1	2	2	2	1	0	8
GGT2	1	2	1	2	1	0	1	2	2
GGT3	2	3	2	2	3	0	1	2	7



ALMACENAR EL CONOCIMIENTO

P.	Empresas					Ponderación			Suma
	E1	E2	E3	E4	E5	opción 1	opción 2	opción 3	
GAC1	2	2	2	2	3	0	1	2	6
GAC2	3	3	3	3	3	0	1	2	10
GAC3	1	2	1	1	2	0	1	2	2
GAP1	2	3	2	2	2	0	1	2	6
GAP2	3	3	3	3	2	0	1	2	9
GAP3	3	3	3	2	1	0	1	2	7
GAT1	3	3	3	3	3	0	1	2	10
GAT2	1	3	3	1	1	0	1	2	4
GAT3	1	2	2	1	1	0	1	2	2

TRANSFERIR EL CONOCIMIENTO

P.	Empresas					Ponderación			Suma
	E1	E2	E3	E4	E5	opción 1	opción 2	opción 3	
GTC1	2	2	2	3	3	0	1	2	7
GTC2	2	2	2	2	2	0	1	2	5
GTC3	1	1	1	1	1	0	1	2	0
GTP1	2	2	2	2	2	0	1	2	5
GTP2	1	2	2	1	1	0	1	2	2
GTP3	2	3	2	1	1	0	1	2	4
GTT1	3	3	3	3	3	0	1	2	10
GTT2	2	2	2	2	2	0	1	2	5

USAR EL CONOCIMIENTO PREVIO

P.	Empresas					Ponderación			Suma
	E1	E2	E3	E4	E5	opción 1	opción 2	opción 3	
GUC1	2	2	2	1	1	0	1	2	3
GUC2	2	3	3	2	1	0	1	2	6
GUC3	3	3	3	3	3	0	1	2	10
GUP1	2	1	2	3	3	0	1	2	6
GUP2	3	2	1	1	1	0	1	2	3
GUT1	1	2	1	1	1	0	1	2	1
GUT2	2	3	2	2	1	0	1	2	5



7.4 Análisis de la encuesta

En primer lugar, se verificó que la muestra cubra un rango amplio de tipos de organizaciones, desde aquellas que tienen una gran estructura hasta una pequeña. Esta comprobación se realizó tomando en cuenta lo manifestado en la entrevista, la cantidad de personas asociadas directamente al área y la cantidad de líneas de código de productos que desarrollan y mantienen.

Se observa en el siguiente gráfico que las empresas entrevistadas tienen entre 150 a 8 colaboradores directamente relacionados con el área de desarrollo.

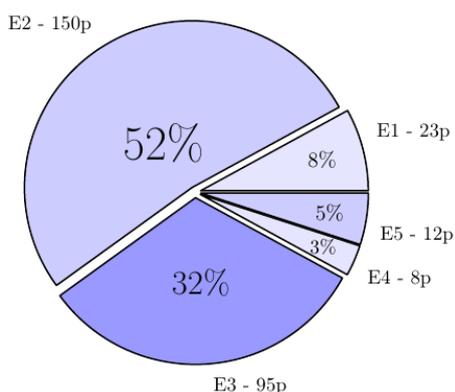


Ilustración 28 Cantidad de personas por Empresa entrevistada

En el siguiente gráfico se muestra la cantidad de millones de líneas de código que declaran estar usando. Este indicador no es un indicador exacto ya que varía el método de conteo, los lenguajes usados y ciertos estilos de programación. Además, no fue posible determinar en la entrevista con exactitud si se contaban proyectos históricos o productos que actualmente trabajan. De todas maneras, sirve para el fin de este estudio el auto concluye que su utilidad radica en la comprobación cualitativa de la cantidad de conocimiento en el código que maneja cada organización.

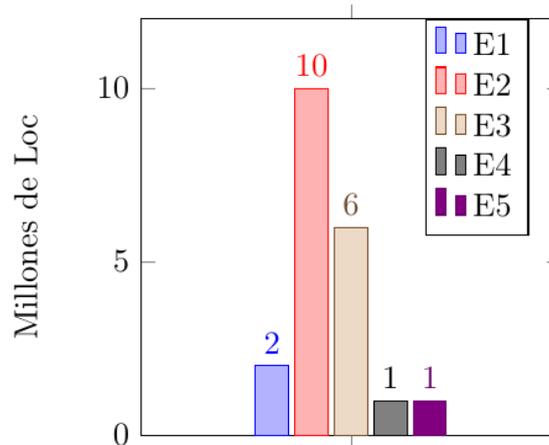


Ilustración 29 Cantidad de líneas de código por empresa

Se le consultó a cada área que porcentaje de rotación tuvieron el último año, tomando en cuenta las incorporaciones de colaboradores por reemplazo de otro que decidió dejar la Organización. Salvo dos de las Organizaciones que llevan una medición clara y un indicador propio que corresponden con un 30 y un 35%, el resto ensayó diferentes técnicas lo que quita objetividad en el resultado. Aun así, todas manifestaron en que tienen la alta rotación de los recursos y de realizar continuamente esfuerzos para evitarlo.

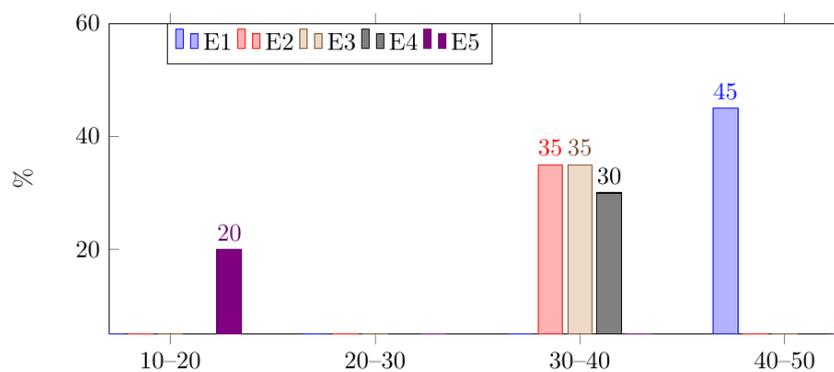


Ilustración 30 Rotación de recursos



Además, se les consultó sobre cuanto conocen a cada directivo sobre la Gestión del Conocimiento. Quienes contestaron que sabían lo relacionaban directamente con PMO y las lecciones aprendidas o con las retrospectivas de Scrum. Esta medición permitió entender que si bien hay prácticas que se llevan a cabo no está formalmente presente la gestión del conocimiento como una actividad completa. En las conversaciones surgió, luego de explicar al entrevistado lo que abarca la GC, que si se llevan otras prácticas que sugieren cubrir ciertos aspectos, aunque no en formas articuladas entre sí.

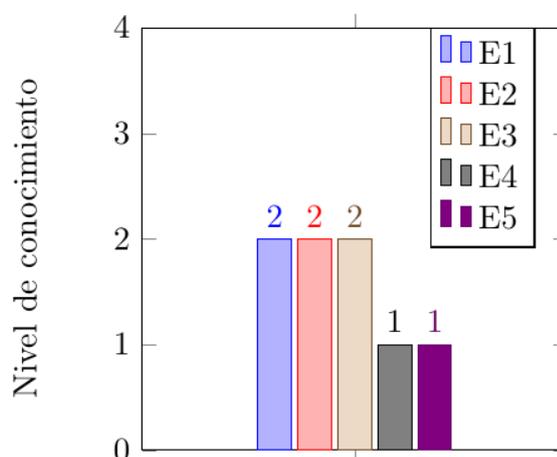


Ilustración 31 Nivel de conocimiento de la GC

Luego de aplicar la ponderación por cada respuesta y sumar cada una de las dimensiones, se observa una tendencia a Almacenar el conocimiento antes de usarlo o transferirlo. Esta tendencia se puede explicar por las respuestas unánimes positivas de cada entrevistado en los puntos GAC2 y GAT1. La primera es que reconocen la utilidad de registrar y tener procedimientos, un entrevistado resalto su necesidad por las certificaciones que tiene y que deben cumplir.

GAC2	¿Sienten que es útil y necesario registrar la manera de hacer las cosas y tener procedimientos que los ayuden?
GAT1	¿Tienen infraestructura y herramientas para escribir doc. y almacenarlos en un repositorio central?

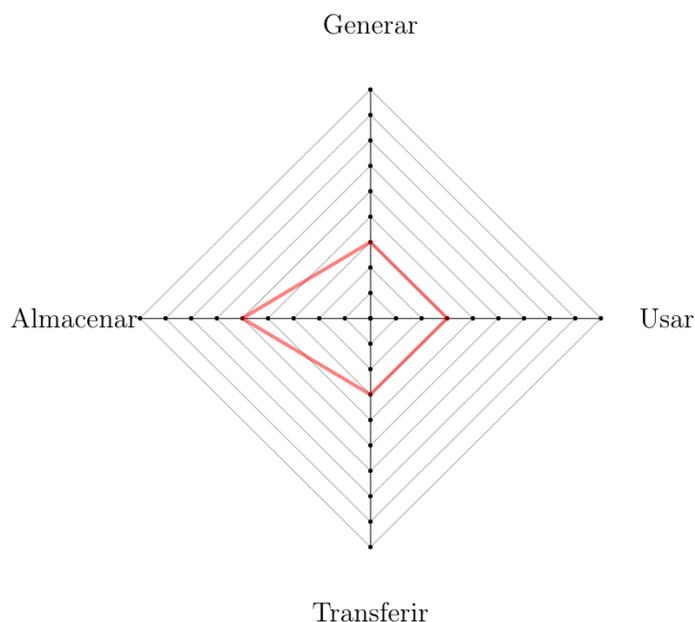


Ilustración 32 Diagnóstico de la GC sobre 4 ejes

En cada dimensión de la encuesta, Generar, Almacenar, Transferir y Usar se definieron tres áreas de interés Cultura, Prácticas y Tecnología identificadas por la última letra de la referencia de cada pregunta. De esta manera se intenta observar con mayor detalle donde las organizaciones consultadas hacen más esfuerzos, tanto sea en forma explícita por la gestión del conocimiento como por otras técnicas que llevan a cabo en su administración. En el próximo gráfico se puede observar la preferencia general para Almacenar, tanto sea si desde la disponibilidad de la tecnología como en la práctica. Desde la tecnología se explica principalmente por analizarse áreas que hacen frecuentemente uso de las mismas para sus actividades de incumbencia. Desde las Prácticas se explica por las demás acciones que son impulsadas por certificaciones y por buenas prácticas en desarrollo y gestión de proyectos.

En cuanto a la dimensión Usar, es decir aprovechar el conocimiento previamente ganando y acumulado, es interesante observar que si bien reconocen las ventanas su aplicación es explotación es baja. Las cuatro preguntas relacionadas a este eje tanto sea desde la tecnología como las prácticas están muy relacionadas al concepto integral con la GC. En todas las empresas sobre la pregunta GUT1 se argumentó que se tienen herramientas para la



búsqueda de la información, pero no en forma integrada. Por otro lado, si bien en todos los casos los entrevistados al final de la entrevista tomaron como un elemento estratégico la gestión del conocimiento, cuando se les pidió que acciones estaban pensando hacer sobre esto, todos argumentaron acciones de capacitación en modalidad de cursos on-line.

GUP1	¿El uso del conocimiento registrado de la organización es por iniciativa propia, sin procedimientos en la gestión que ayuden a utilizar el conocimiento existente?
GUP2	¿Hay mecanismos para registrar las ideas surgidas de las capacitaciones e intercambio de experiencias?
GUT1	¿Tienen herramientas para buscar fácilmente información en toda la documentación y repositorios de conocimiento?
GUT2	¿Tienen infraestructura para gestionar el conocimiento de la empresa y está definida como elemento estratégico para el área?

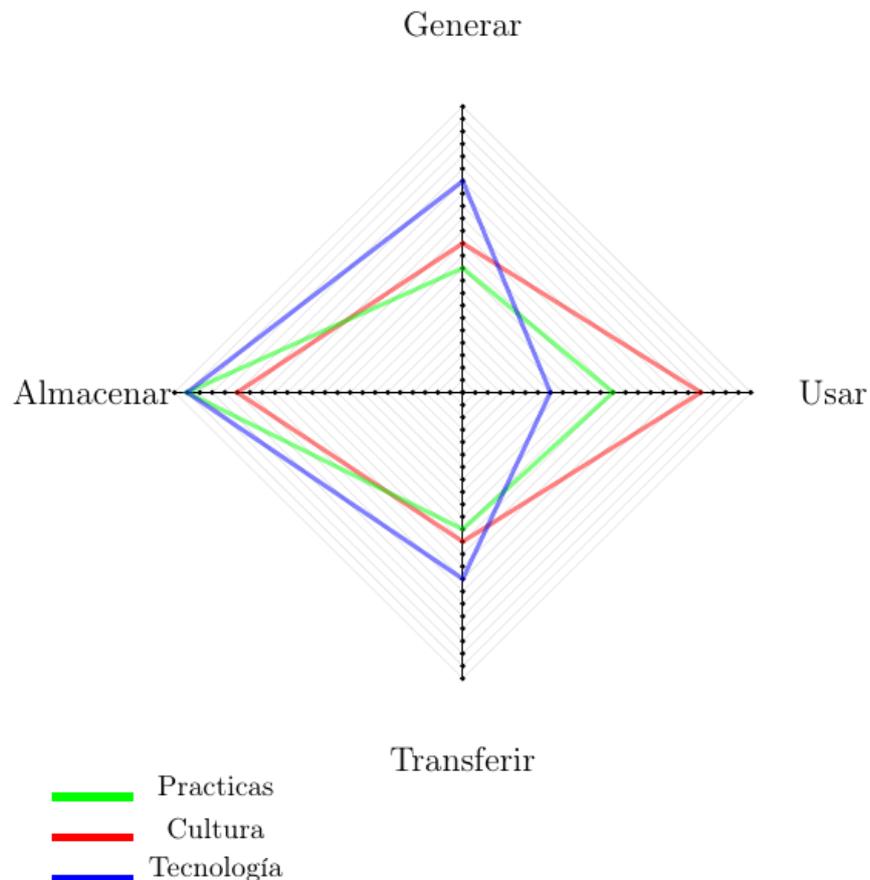


Ilustración 33 Dimensiones y ejes de interés



7.5 Conclusión sobre de la encuesta

Se observó en general que no está identificada la Gestión del Conocimiento más allá de algunas actividades impulsadas por otras metodologías. La falta de presencia de esta práctica hace que las actividades que podrían relacionarse con esta gestión no están enfocadas en el conocimiento sino en cubrir otros aspectos y necesidades.

En todos los casos los entrevistados argumentaron la alta rotación y la dificultad para retener colaboradores como para su conseguir reemplazo. Reconocen además la dificultad para entrenarlos y capacitarlos tanto sea en las tecnologías que necesitan como en el dominio del cliente, proyecto o producto donde son asignados. Esta actividad les requiere mucho esfuerzo que no siempre se recupera con la permanencia del colaborador en el área.